MEMORIE

DELLA

REGIA ACCADEMIA

DI

SCIENZE, LETTERE ED ARTI

IN MODENA

SERIE II. - VOLUME I.

IN MODENA
COI TIPI DELLA SOCIETÀ TIPOGRAFICA
ANTICA TIPOGRAFIA SOLIANI
1883.

NB. — La Parte III del Vol. XX Serie Iª, che conterrà anche gl' *Indici Generali* della Serie, è sotto stampa.

MEMORIE

DELLA

REGIA ACCADEMIA

DI

SCIENZE, LETTERE ED ARTI

IN MODENA

SERIE II. - VOLUME I.

IN MODENA
COI TIPI DELLA SOCIETÀ TIPOGRAFICA
ANTICA TIPOGRAFIA SOLIANI

1883.

ALBO ACCADEMICO

31 Dicembre 1882

ELENCO DELLE CARICHE

PRESIDENTE

CAMPORI marchese uff. GIUSEPPE

Segretario Generale

BORTOLOTTI avv. PIETRO

Vice-Segretario Generale

ROSSI cav. prof. LUIGI

Bibliotecario

FRANCIOSI prof. avv. GIOVANNI

Archivista

CAPELLI cav. ANTONIO

Tesoriere

MALAVASI cav. prof. ing. LODOVICO

Economo

MAESTRI cav. ing. VINCENZO

Deputato alla Custodia del Medagliere

CRESPELLANI dott. REMIGIO

CARICHE DELLE SEZIONI

Direttori

Per le Scienze VACCÀ comm. prof. LUIGI
Per le Lettere RAISINI comm. prof. avv. GUGLIELMO
Per le Arti MALAVASI cav. prof. ing. LODOVICO

Censori

Per le Scienze MARIANINI cav. prof. PIETRO DOMENICO
Per le Lettere SANDONNINI comm. avv. CLAUDIO
Per le Arti ASIOLI cav. prof. FERDINANDO

Segretari

Per le Scienze RAGONA comm. prof. DOMENICO
Per le Lettere GALASSINI cav. prof. avv. GIROLAMO
Per le Arti NICOLI prof. ing. FRANCESCO

ELENCO DEI SOCI

SOCI PERMANENTI

Borghi cav. Carlo
Bortolotti avv. Pietro
Campori cav. marchese Giuseppe
Crespellani dott. Remigio
Doderlein prof. Pietro
Franciosi prof. avv. Giovanni
Galassini cav. prof. avv. Girolamo

Giovanardi cav. prof. Eugenio
Malavasi cav. prof. ing. Lodovico
Marianini cav. prof. Pietro Domenico
Nicoli prof. ing. Francesco
Ragona comm. prof. Domenico
Raisini comm. prof. avv. Guglielmo
Razzaboni cav. prof. ing. Cesare
Riccardi cav. prof. Pietro
Ruffini cav. prof. ing. Ferdinando
Salimbeni cav. prof. conte Leonardo
Vaccà comm. prof. Luigi
Vecchi cav. Giovanni
Veratti cav. avv. Bartolomeo

SOCI ATTUALI

Asioli cav. prof. Ferdinando
Bezzi cav. prof. Giovanni
Bonasi cav. prof. avv. conte Adeodato
Boni cav. avv. Carlo
Bonizzi prof. Paolo
Borsari cav. avv. Francesco
Brandoli prof. avv. Placido
Calori-Cesi marchese Ferdinando
Cappelli cav. Antonio
Carruccio uff. prof. Antonio
Casarini cav. prof. Giuseppe
Crespellani cav. avv. Arsenio
Cuoghi Costantini prof. Antonio
Ferrari prof. can. don Gaetano
Foà prof. Pio
Fogliani cav. prof. capitano Tancredi
Generali cav. prof. Giovanni
Giacobazzi conte Luigi
Hugues prof. Chiaffredo
Maestri cav. ing. Vincenzo
Malatesta cav. prof. Adeodato
Malmusi capitano Benedetto

Manfredi cav. prof. Nicolò
Manzini cav. prof. Giuseppe
Martinelli cav. prof. Filippo
Olivi prof. Luigi
Puglia prof. Giuseppe
Ricca-Salerno prof. Giuseppe
Rossi cav. prof. Luigi
Rovighi cav. colonnello Cesare
Sailer cav. prof. Luigi
Schiff prof. Roberto
Sandonnini comm. avv. Claudio
Storchi cav. prof. ing. Felice
Triani uff. avv. prof. Giuseppe
Urtoler cav. ing. Domenico
Valdrighi conte Luigi-Francesco
Vischi cav. prof. don Luigi
Zannini prof. ing. Francesco
Zini comm. avv. senatore Luigi

SOCI SOPRANNUMERARI

Biagi prof. don Michele
Businelli cav. prof. Francesco
Canestrini cav. prof. Giovanni
Carbonieri cav. avv. Luigi
Chiesi comm. sen. avv. Luigi
Corradi cav. prof. Alfonso
De-Meis prof. Camillo
Forni conte Giuseppe
Gibelli cav. prof. Giuseppe
Masi cav. ing. Domenico
Mazzini cav. prof. don Pietro
Montanari comm. senatore Antonio
Riccò prof. ing. Annibale
Roncaglia prof. Emilio
Sbarbaro prof. Pietro
Spaventa prof. Bertrando

Todde prof. avv. Giuseppe
Vella cav. prof. Luigi
Viani cav. prof. Prospero

SOCI CORRISPONDENTI

Alfani cav. prof. Augusto, *Firenze*
Angelucci magg. Angelo, *Torino*
Araldi cav. generale Antonio, *Mantova*
Arrivabene conte Oprandino, *Torino*
Barera cav. Carlo, *Milano*
Battaglini cav. prof. Giuseppe, *Roma*
Berchet comm. dott. Guglielmo, *Venezia*
Berti comm. prof. Domenico, *Firenze*
Betocchi cav. prof. Alessandro, *Roma*
Betti comm. prof. Enrico, *Pisa*
Bianchi comm. Nicomede, *Torino*
Boncompagni principe Baldassare, *Roma*
Bormann prof. dott. Eugenio, *Marburgo*
Brioschi comm. prof. sen. Francesco, *Milano*
Calori cav. prof. Luigi, *Bologna*
Carrara cav. prof. Francesco, *Pisa*
Chierici cav. prof. don Gaetano, *Reggio Emilia*
Conti comm. prof. Augusto, *Firenze*
Correnti comm. Cesare, *Firenze*
Cremona cav. prof. Luigi, *Milano*
Davis di Schetton Bernardo, *Londra*
Del-Rio prof. don Prospero, *Reggio Emilia*
De-Rossi cav. Michele Stefano, *Roma*
Denza cav. prof. P. Francesco, *Moncalieri*
Didion generale Isidoro, *Parigi*
Ellero cav. prof. Pietro, *Bologna*
Favaro prof. Antonio, *Padova*
Ferrari cav. prof. avv. Paolo, *Milano*
Fornari cav. ab. Vito, *Napoli*
Garbiglietti cav. dott. Antonio, *Torino*
Genocchi cav. prof. Angelo, *Torino*

Giuliani comm. prof. Gio. Battista, *Firenze*
Govi comm. prof. Gilberto, *Napoli*
Gozzadini comm. sen. conte Giovanni, *Bologna*
Guasti comm. Cesare, *Firenze*
Lampertico comm. sen. Fedele, *Vicenza*
Lancia di Brolo Federico, *Palermo*
Luppi prof. Geminiano, *Lione*
Lussana cav. prof. Luigi, *Padova*
Luzzati comm. prof. Luigi, *Padova*
Magni cav. prof. sen. Francesco, *Bologna*
Mantegazza cav. prof. sen. Paolo, *Firenze*
Marchese P. Vincenzo, *Genova*
Menabrea comm. sen. conte Luigi Federico, *Torino*
Meneghini comm. prof. Giuseppe, *Pisa*
Messedaglia prof. cav. Angelo, *Roma*
Messina prof. Pietro, *Palazzolo*
Milli signora Giannina, *Teramo*
Moleschott comm. prof. sen. Giacomo, *Torino*
Nicolucci prof. Giustiniano, *Isola di Sora*
Palma prof. cav. Luigi, *Roma*
Pareto cav. march. Raffaele, *Roma*
Poggi comm. sen. Enrico, *Firenze*
Ricotti comm. prof. sen. Ercole, *Torino*
Rohault de Fleury Giorgio, *Parigi*
Ronchini cav. prof. Amadio, *Parma*
Sapio cav. prof. Giuseppe, *Palermo*
Sella comm. Quintino, *Torino*
Serpieri prof. P. Alessandro, *Urbino*
South sir James, *Londra*
Tacchini cav. prof. Pietro, *Roma*
Tamburini prof. Augusto, *Reggio Emilia*
Targioni-Tozzetti comm. prof. Adolfo, *Firenze*
Tavani mons. Francesco, *Roma*
Tommasi comm. prof. sen. Salvatore, *Pavia*
Zanella cav. prof. abb. Jacopo, *Padova*

SOCI ONORARI

Amari comm. sen. Michele, *Roma*
Beltrami cav. prof. Eugenio, *Pavia*
Berthelot prof. Marcellino, *Parigi*
Cantù comm. Cesare, *Milano*
Caetani Lovatelli Contessa Ersilia, *Roma*
De-Gasparis comm. prof. sen. Annibale, *Napoli*
De Rossi comm. Gio. Battista, *Roma*
Ferrara prof. Francesco, *Palermo*
Gregorovius Ferdinando, *Monaco (di Baviera)*
Iacini comm. sen. Pietro, *Milano*
Iordao Levy cav. Maria, *Lisbona*
Labus cav. dott. Pietro, *Milano*
Liais Emanuele, *Rio Janeiro*
Mamiani comm. prof. sen. conte Terenzio, *Roma*
Mommsen prof. Teodoro, *Berlino*
Piazzi Smyth prof. Carlo, *Edimburgo*
Regnault prof. Enrico Vittore, *Parigi*
Schiapparelli comm. prof. Giovanni, *Milano*
Tosti abb. Luigi, *Montecassino*
Turazza comm. prof. Domenico, *Padova*
Verdi comm. sen. Giuseppe, *Busseto*
Vircohow prof. Rodolfo, *Berlino*

RELAZIONI

DELL' ANNO ACCADEMICO 1881-82

PROGRAMMA

DEL CONCORSO AI PREMI D' ONORE DELL' ANNO 1881-82

29 Gennaio 1881.

I premi che annualmente si distribuiscono dalla R. Accademia sono distinti in due classi.

La prima comprende due premi della complessiva somma di italiane lire 1000 da distribuirsi in parti eguali agli autori di due *Memorie* o *Dissertazioni* sopra temi *morali-politici* proposti dalla R. Accademia e che dalla medesima sieno riconosciute degne della corona. In appendice a questa prima classe di premi se ne aggiunge in quest'anno un terzo, di italiane lire 500; che il sottoscritto Presidente assegna del proprio per la *Memoria* o *Dissertazione* che sia per cogliere la palma sopra un tema d'argomento economico proposto da lui; e pel quale voglionsi egualmente osservate, come per gli altri due, tutte le condizioni portate dal presente programma.

La seconda classe comprende due premi della complessiva somma di italiane lire 800, da distribuirsi in quote eguali a due tra gl' inventori di qualche *nuovo vantaggioso metodo di agricoltura* debitamente dichiarato, o di qualche *perfezionamento di un' arte qualsiasi propriamente detta.*

La R. Accademia pertanto, col mezzo della Direzione Centrale, ha scelti, pel Concorso del corrente anno 1881-82, i due temi *morali-politici* qui sotto notati, ai numeri I e II; ai quali si fa seguire, al numero III, l'accennato tema proposto dal Presidente.

I.

Se, e quali riforme possano introdursi nell'attuale ordinamento giudiziario, perchè meglio valga a rispondere alle esigenze della giustizia e della libertà.

II.

Il passato, il presente e l'avvenire degli arbitrati internazionali.

III.

Se nelle presenti condizioni dell'industria italiana, e a scemare i danni ad essa derivabili dai trattati di commercio, fosse da consigliarsi alle classi abbienti la preferenza, in quanto è possibile, della merce nazionale alla straniera. Nel caso affermativo, quali sarebbero i mezzi pratici migliori per propagare efficacemente e rendere operativo il consiglio.

Gli scritti spettanti ai premi della prima classe possono solo essere in lingua italiana, o latina. Debbono essere anonimi e contrassegnati da un motto ripetuto sopra una scheda, o lettera suggellata; entro la quale un'altra busta, pur suggellata e contrassegnata da un diverso motto noto solo all'autore, conterrà il nome, cognome, patria, domicilio ed indirizzo di esso: dovendosi poi anche evitare negli scritti stessi qualunque indizio che possa far conoscere l'autore medesimo.

Il *Concorso* è aperto ai dotti italiani ed esteri riguardo ai premi della 1.ª classe; ma riguardo ai premi della 2.ª classe viene limitato agli abitanti delle provincie di Modena e Reggio; ai quali altresì rammentasi, che i nuovi metodi di agricoltura, che avranno a proporre si vogliono applicabili all'agricoltura usata nelle provincie stesse.

Tutti i componimenti inviati al *Concorso* dovranno essere inediti e chiaramente e nitidamente scritti, altrimenti non saranno presi in esame. E si spediranno franchi di porto, al più tardi entro il 31 dicembre 1882 (termine di rigore), col seguente indirizzo: *Al Presidente della R. Accademia di Scienze, Lettere ed Arti in Modena*. Dalla Presidenza poi verranno trasmessi alle rispettive Commissioni elette a giudicarli.

Gli Agricoltori e gli Artisti, che intendono di aspirare al *Concorso* dovranno avere entro il predetto termine presentato, quanto agli Agricol-

tori, la descrizione succinta ed esatta del loro trovato, con indicazione del luogo a cui avesse a riferirsi, affinchè l'Accademia possa poi procedere alle verificazioni che fossero opportune: e quanto agli Artisti, i loro lavori nel luogo che verrà designato dall'Accademia per esaminarli e quindi giudicarli. Sì gli uni che gli altri, amando rimanere occulti, non avrebbero che a regolarsi in modo consimile a quello dei concorrenti ai premi dell'altra classe.

Le schede delle produzioni riconosciute meritevoli del *premio*, o dell'*accessit*, saranno colle dovute formalità subito aperte; le altre saranno conservate nella loro integrità per un anno, allo scopo di potere all'uopo verificare l'identità degli autori che chiedessero la restituzione delle produzioni presentate: scorso il qual termine, le schede delle memorie non richieste saranno date alle fiamme.

Quegli autori che bramassero ricuperare i loro manoscritti, dovranno destinare persona in Modena che ne faccia la domanda e ne rilasci la ricevuta. Il contrassegno per giustificare la richiesta sarà l'indicazione d'ambi i motti del componimento; tanto il palese, che il secreto: così la semplice apertura della esterna busta della scheda basterà alla verifica, restando incognito l'autore.

I componimenti premiati verranno impressi fra le *Memorie* accademiche: e d'un conveniente numero d'esemplari saranno presentati gli autori. A giudizio della Direzione Centrale potrà accordarsi l'onore della stampa anche a scritti riconosciuti degni dell'*accessit*, sempre però col consenso degli autori.

IL PRESIDENTE

GIUSEPPE CAMPORI

Il Segretario Generale

PIETRO BORTOLOTTI.

GIUDIZIO ACCADEMICO

INTORNO A' COMPONIMENTI PRESENTATI AL CONCORSO 1880-81

---

17 Novembre 1882.

Raccoltasi la Direzione Centrale della R. Accademia per procedere al definitivo giudizio sul concorso bandito con programma del 29 gennaio 1882; e presa cognizione de' concordi voti presentati in Atti dai singoli Giudici eletti pei componimenti morali-politici; proclama non aversi potuto far luogo per veruno di essi ad aggiudicazione di premio, o di *accessit*; però essersi riconosciuti degni di menzione onorevole, quanto al primo tema, il componimento portante il motto *Vitavi denique culpam;* quanto al tema secondo, l'altro componimento segnato col vocabolo *Micros.*

In materia d'arte o d'agricoltura poi il concorso è andato deserto per mancanza di concorrenti.

ADUNANZE GENERALI

29 Dicembre 1881.

Convocati i Soci in solenne tornata, a inaugurare il nuovo anno accademico, si è data a' convenuti lettura della relazione del Segretario Generale avv. P. Bortolotti; che, per ventura compiendosi ora la prima *Serie* delle *Memorie* accademiche, ha amato passarne in rapida e ordinata rassegna tutti i venti volumi: ne' quali si assomma il comune lavoro dell' ultimo quarto di secolo. La relazione fa speciale ricordo dello splendido volume del *Carteggio Galileano*; lodatissima pubblicazione e fatica del Presidente, march. G. Campori, onde chiudesi e degnamente si corona la *Serie*.

Indi il Tesoriere cav. prof. L. Malavsi, l' Economo cav. L. Lodi e il Bibliotecario avv. prof. G. Franciosi leggono i rispettivi rendiconti annuali; concordemente approvati.

Compiendosi poi dal Bibliotecario un decennio di ufficio gli è piaciuto dar conto degli acquisti fatti a sua cura nel frattempo dalla Biblioteca affidatagli: acquisti, accresciuti d' assai dalla liberalità dell' egregio nostro Preside; che per tre volte ha voluto farne largo dono di libri suoi. Solo il terzo di questi doni, conta 923 volumi e 312 opuscoli.

Alle riconoscenti parole del Bibliotecario si è associata la intera e plaudente assemblea; la quale accogliendo la proposta del prof. L. Malavasi, ha determinato che abbia a farsi espressa memoria del grato suo animo nel processo verbale della presente adunanza.

Il perchè, facendo eco al plauso dei Soci, qui rinnovansi le debite azioni di grazie verso il munifico e amorevole Presidente; godendo di ripetere col relatore « come l' illustre Casa Campori in Lui continui le

sue più belle tradizioni; a nobiltà di sangue, a larghezza di censo accoppiando quelle cittadine virtù che sono frutto insieme e radice di nobiltà più vera e di non fugace ricchezza. »

Appresso di ciò si è passato alla nomina del cav. prof. PIETRO DOMENICO MARIANINI a *Direttore della Sezione di Scienze* in sostituzione del compianto comm. prof. ALESSANDRO PUGLIA; indi, per schede segrete, (il cui scrutinio segretamente avrà a farsi dalla Direzione accademica), sonosi eletti i Giudici pel pendente Concorso 1881.

Da ultimo si è passato ad eleggere un nuovo Socio Attuale; da riempirne l' unico posto vacante. Se non che in due votazioni di seguito avendosi avuto parità di voti fra due candidati, la fallita nomina è stata rimessa ad altra tornata.

20 Gennaio 1882.

Per mancata accettazione del prof. cav. PIETRO DOMENICO MARIANINI, che nella precedente adunanza del 20 dicembre 1881 era stato eletto a *Direttore della Sezione di Scienze,* è stata posta a' voti la nomina di un nuovo *Direttore* di quella Sezione. Ed essendosi da taluno de' presenti esposto il quesito, se a tale incarico potesse venire nominato il comm. prof. LUIGI VACCÁ, *Direttore della Sezione di Lettere,* il suo nome è stato accolto da un plauso unanime, e la sua nomina è riuscita per ispontanea acclamazione.

Se non che resosi così vacante l' ufficio di *Direttore* della seconda Sezione; e dubitando qualcuno che, per non essere posta all' ordine del giorno della tornata questa imprevista nomina, potesse essere irregolare il procedere, seduta stante, alla medesima; è stato soggettato il dubbio all' assemblea. La quale ritenendosi virtualmente convocata per rimettere a completo le cariche accademiche, si è pronunciata per la regolarità della nomina; ed è quindi passata alla relativa votazione. A *Direttore della Sezione di Lettere* è riuscito eletto il comm. prof. avv. GUGLIELMO RAISINI.

Siccome poi nella predetta adunanza del 20 Dicembre passato posta ai voti la nomina di un *Socio Attuale* i suffragi in due successivi scrutinii eransi egualmente divisi fra i professori ANTONIO COSTANTINI CUOGHI e GIUSEPPE RICCA SALERNO, per ciò conforme al Regolamento si è ora rimessa a partito la scelta dell' uno dei due. E, benchè favorito da numerosi suffragi anche il secondo, la maggioranza dei voti è stata raccolta dal primo.

Proposte indi diverse nomine di nuovi Soci *Corrispondenti* e *Onorarii*, sonosi trovati eletti i seguenti:

Soci Corrispondenti.

ALFANI prof. AUGUSTO, di Firenze.
ROHAULT DE FLEURY GIORGIO, di Parigi.

Soci Onorari.

CAETANI LOVATELLI contessa ERSILIA, di Roma.
GREGOROVIUS dott. FERDINANDO, di Monaco (Baviera).
AMARI sen. MICHELE, residente in Roma.

ADUNANZE DELLE SEZIONI

Adunanza della Sezione di Scienze

7 Novembre 1881.

Il Presidente march. GIUSEPPE CAMPORI dà comunicazione del *Carteggto Galileano inedito* che costituisce la Parte seconda del Volume XX delle Memorie di questa R. Accademia. Dà poscia lettura dell'avvertimento premesso al medesimo e di uno dei commentarii, nel quale si svolge l'episodio sconosciuto di una imputazione data a Galileo in Roma nel 1632 di avere pronosticato, secondo i canoni dell'Astrologia giudiziaria, la prossima morte del pontefice Urbano VIII e del nipote suo Taddeo Barberini.

Adunanza della Sezione di Scienze

15 Novembre 1881.

Il socio prof. D. RAGONA Direttore del Reale Osservatorio di Modena legge tre Note di argomento meteorologico.

La prima riguarda le leggi della evaporazione, che l'Autore considera così nell'andamento diurno come nell'annuale. Relativamente al primo, enumera i risultati ottenuti col suo Evaporimetro Registratore. Relativamente al secondo ritrova, che la evaporazione ha in un anno tre massimi (il più alto dei quali coincide con l'epoca del massimo caldo), e tre minimi (il più basso dei quali coincide con l'epoca del massimo freddo). Dimostra che nei casi di bassa temperatura, accompagnata da grande umidità, l'evaporazione è negativa, cioè il volume dell'acqua cresce, invece di diminuire. Espone infine il processo da lui adoperato, per valutare

l' evaporazione in un luogo aperto a tutti i venti, e sottoposto direttamente alle irradiazioni solari.

La seconda Nota concerne i fenomeni che presentò l' estate del 1881. In essa l' Autore estende e completa, riferendosi a una sua antecedente pubblicazione sullo stesso argomento, l' esposizione di tali fenomeni, e corrobora con nuovi sviluppamenti e prove ulteriori la spiegazione datane, e l' ipotesi che la *caligo* dipenda dalla diffusione delle code cometarie.

La terza Nota contiene la discussione delle osservazioni eseguite in Modena, sulle oscillazioni diurne dell' ago magnetico di declinazione. L' Autore conferma che tali oscillazioni sono in relazione con le macchie solari, e stabilisce il principio che le fasi annuali delle oscillazioni magnetiche, corrispondono esattamente a quelle dei fenomeni atmosferici, come, per esempio, ai periodi annuali del barometro, a quelli della velocità del vento ecc.

Adunanza della Sezione di Lettere

24 Novembre 1881.

Il socio permanente e Bibliotecario prof. Franciosi torna a parlare di *Dante* e di *Raffaello,* paraganandoli tra loro nella tempra dell' ingegno e nella forma dell' arte. L' Autore della *Vita Nuova,* a suo giudizio, molto somigliò al gran Discepolo del Perugino: somiglianza, che gli anni e i dolori non bastarono a togliere. Per forza di volontà vittoriosa nel grande Esule durò sempre la gioventù lieta dell' anima; onde anco l' arte della *Commedia* (ov' è l' uomo nella pienezza della vita) si porge somigliante all' arte raffaellesca sotto più rispetti; de' quali principalissimi l' ordine ampio e sereno, la sintesi lirica, la potenza di cogliere l' umano spirito nel suo manifestarsi improvviso e fugace, l' alto concetto della donna e l' amore de' fanciulli. Ma parte per naturali facoltà, parte per diversità di tempi e di fortuna, l' uno differì notabilmente dall' altro. La sintesi dantesca è più ampia: Raffaello non sa, come il Poeta, ritrarre con uguale eccellenza tutte le forme dell' essere, tutti gli aspetti della vita. Poi la serenità dello stile in Dante è altra dalla serenità dello stile raffaellesco: questa può somigliarsi alla serenità d' un lago, quella piuttosto alla serenità del mare, che nasconde paurosa profondità. Ancora: il Poeta è più spirituale dell' Artista, che facile inchina a una cotale sensualità, dolce e onesta, non veduta prima nè dopo di lui in opera d' arte· Per ultimo Raffaello, chi ben guardi, serba sempre qualcosa di

timido e di peritoso, reliquia forse della scuola peruginesca: nè sa, per amore di *evidenza*, vincere lo studio della *grazia*: Dante invece ha magnanima libertà d'intelletto, ardimenti d'immaginazione meravigliosi e sempre, sopra ogni cosa, ama e cerca il *visibile parlare*.

Adunanza della Sezione d'Arti

24 Novembre 1881.

Il Segretario Generale avv. P Bortolotti riprende la descrizione, da lungo tempo intermessa, degli antichi avanzi architettonici probabilmente appartenuti alla precedente nostra cattedrale e che la buona ventura ha rimessi in vista in questi ultimi anni.

Argomento della presente lettura son due ruderi marmorei, l'uno proveniente dalla collezione del fu sig. G. Giusti di Modena, l'altro disotterrato già tempo dal fu maggiore C. Galli, in un suo campo detto *le Fornaci*, nella vicina Cognento.

Nel primo frammento, miseramente mutilo bensì, ma tale per sorte da permettere la ricostruzione dell'intero, si riconosce un evidente pluteo centrale d'ambone; d'arte, maniera, età, misura tanto simiglianti a quelle dell'altro pluteo più integro, scoperto e descritto già prima, da far supporre che entrambi abbiano potuto servire, l'uno di fronte, l'altro da tergo, ad un ambone medesimo. Gl'indizii cronologico-artistici della scultura parrebbero circoscriverne l'età dal mezzo del secolo VIII al volgere del IX.

L'altro frammento, di marmo greco e vie più irrimediabilmente, mutilato, è manifesta porzione di un arco di ciborio: antica foggia di edicoletta tetrastila, sotto di cui soleva stare l'altare, e che ad esso serviva di *umbraculum, tegurium, sive ciborium.* Dal po' d'arco che resta si ricava che il suo raggio fu d'un metro, e l'apertura di due. Il modo della scultura, con fogliami, intrecci, dischi, quadrupedi, palesemente rannoda questo avanzo marmoreo alla restante famiglia de' tanti altri ultimamente ridonatici dal pavimento della cattedrale, per l'occasione de' suoi recenti ristauri. Il periodo dell'arte e della età è il medesimo per tutti: son probabili avanzi della cattedrale di prima, passati nella nuova. L'esserci poi resa quella mostra di ciborio dal suolo di una fornace, dee provenire dall'esservi ella stata apportata con altro marmoreo rottame dalla città, per farne calce da imbianchino; come non di rado incontrò ad altri marmi di conto.

Adunanza della Sezione di Scienze

15 Dicembre 1881.

Il socio prof. L. Malavasi parla del doppio significato che dassi sovente alla parola *densità*, con danno della chiarezza del linguaggio scientifico, e mostra la convenienza di distinguere il concetto dell'avvicinamento molecolare da quello del peso o della massa specifica, potendo dedursi da varj esempj e confronti essere questi due fatti fisici, siccome sostanzialmente diversi, collegati a differenti caratteri dei corpi.

Comunica poi uno studio sul moto di una retta rigida animata, perpendicolarmente alla sua lunghezza, da una forza eccentrica o no, allo scopo di meglio dichiarare il significato d'un noto teorema meccanico sull'applicazione d'una forza eccentrica ad un sistema rigido.

Adunanza della Sezione d'Arti

14 Gennaio 1882.

Il Segretario Generale e socio permanente avv. P. Bortolotti, prosegue il suo ragguaglio de' varii ruderi di alto medio evo venuti a luce recentemente in Modena, per occasione de' ristauri della cattedrale.

Trattasi in questa adunanza particolarmente di due plutei piani, di marmo greco, scolpiti a bassorilievo; nascosto nel rovescio di due lastre del pavimento: l'una appiè del primo altare a destra di chi entri per la porta maggiore: l'altro nella cripta, dietro l'altare.

Il primo, che nel suo integro stato doveva avere tre archi, ora non ne conserva che il medio; sotto del quale è rozzamente figurata una palma, emblema del celeste soggiorno, e sopra di essa la fenice, simbolo della risurrezione. Da qualche traccia rimasa dell'arco sinistro pare che sotto di esso fosse rappresentata un'altra pianta, il biblico *lignum scientiae* col serpe; da far supporre scolpito a riscontro sotto l'arco destro il *lignum vitae*: forse la vite, noto emblema del Redentore. E colla scorta della cristiana simbolica vengono esposti gli arcani significati di questa figurazione.

Il secondo pluteo non è simbolico, ma semplicemente ornamentale,; non essendo che mera esornazione della croce. Un grande disco crucigero, fiancheggiato da svolazzi di nastro e da fogliami angolari, porta nel

centro una croce perlata a modo bizantino, fra più circoli concentrici di cordone e d'un particolare ornato a spinapesce: maniera di decorazione della cui probabile età si discorre e si recano altri monumentali riscontri.

Probabilmente risalgono ai secoli VIII o IX, ed appartennero alla cattedrale precedente; insieme con altri avanzi di marmi, di colonne scanalate e gallonate e con un frammento epigrafico, de' quali per la strettezza del tempo non è stato dato di fare parola.

Que' vari ruderi son figurati in due tavole, la cui minuta dichiarazione farà parte delle *Memorie* accademiche, e per estratto vedrà prossimamente la luce.

Adunanza della Sezione di Scienze

7 Febbraio 1882.

Il socio prof. D. Ragona comunica varie notizie sui fenomeni singolari e straordinari presentati dall'inverno attuale, segnalato principalmente per la lunga siccità, per la relativa mitezza di temperatura, per la prolungata serenità del cielo, per la invariabilità quasi continua del vento, per la resistenza opposta alla propagazione di sconcerti atmosferici che altre volte, come l'esperienza ci insegna, senza le condizioni predominanti, avrebbero certamente invaso il territorio Modenese, e più di ogni altro per la elevatissima pressione atmosferica. Quest'ultima è stata quasi in tutto l'inverno superiore alla quantità normale, e il giorno 16 gennaio, alle 11 ant., giunse a tale altezza, che giammai si è raggiunta in Modena, e anche in quei luoghi ove le osservazioni meteorologiche datano da più di un secolo. L'A. mostra che i fenomeni dell'inverno attuale, comprovano vari principii generali di meteorologia dinamica recentemente stabiliti, come per esempio l'esistenza di correnti di aria discendenti sui luoghi ove regnano elevate pressioni, correnti che danno ragione delle folte nebbie che non di rado si manifestano, vigendo le descritte condizioni atmosferiche, e che in Modena effettivamente si sono osservate più volte. Infine l'Autore annuncia che ha preparato una lunga relazione sull'inverno 1881-82, che sarà pubblicata a suo tempo.

Indi il socio prof. F. Nicoli legge belle e sentite parole in commemorazione del Commendatore Prof. **Antonio Camuri** recentemente mancato ai vivi. Il Camuri era Direttore della Sezione di Arti nella R. Accademia, Professore di meccanica e Preside della Facoltà di scienze Matematiche, Fisiche e Naturali nella R. Università. Continuò le gloriose tradizioni dell'Ateneo Modenese in fatto di scienze matematiche. Fu utilissimo al paese

come esimio architetto e profondo scienziato, occupò con somma lode molte cariche cittadine, e fu da tutti compianto per le squisite doti dell'animo e per la sua operosa pietà.

Finalmente il medesimo prof. F. Nicoli legge una nota nella quale dimostra che se una figura piana, restando sempre simile a se stessa, si muove in modo che il suo piano rimanga parallelo ad un piano fisso, un suo punto percorra una retta r, ed un'altro suo punto descriva una linea arbitraria L, qualunque altro punto della figura mobile descriverà una linea L' tale, che L ed L' saranno linee corrispondenti di due spazii collineari affini aventi uniti tutti i punti della retta r, ed unita la retta all'infinito del piano fisso. Generalizzando poi, mediante una trasformazione omografica, un lemma premesso alla dimostrazione di questo teorema, l'Autore rende manifeste alcune proprietà di due spazii collineari aventi uniti tutti i punti di due rette non situate in uno stesso piano, ed in seguito dimostra alcuni teoremi relativi alle superficie gobbe aventi due direttrici rettilinee.

Adunanza della Sezione di Scienze

25 Marzo 1882.

Il Direttore della Sezione Comm. Prof. Luigi Vaccà, presenta ai Soci il Luogotenente Medico della R. Marina Dott. Vincenzo Ragazzi da Modena. Ricorda gli ottimi studi eseguiti dal Ragazzi nella Facoltà Medica della R. Universttà di Modena: dà notizia degli assidui e lodati servizi resi dal Ragazzi alla R. Marina a bordo della corvetta l'*Archimede*, nel viaggio di 34 mesi della medesima lungo le coste dell'America del Sud: dell'opera sua utilissima e filantropica, a beneficio dell'umanità sofferente, in occasione delle sanguinose ultime guerre tra i Peruviani e i Chileni: della somma alacrità adoprata, nel corso del viaggio predetto, per dedicarsi ai prediletti suoi studi di storia naturale, facendo, dovunque gli fu possibile, ottime cacce di molte specie importanti di animali, le quali tutte portò seco in Modena, diligentemente preparate a secco, o in liquidi conservatori: finalmente dell'atto generoso e munifico del Ragazzi, di far dono della sua magnifica collezione all'Istituto Zoologico della patria Università. Indi annunzia che il sig. Ragazzi, abbenchè non socio, è stato pregato di leggere la relazione del suo viaggio in una delle adunanze ordinarie, da una parte come testimonianza del grato animo dell'Accademia pel dono fatto alla R. Università, e dall'altra parte perchè la lettura in discorso, è

l'introduzione di un lungo lavoro, contenente il catalogo metodico e la descrizione scientifica della collezione, eseguito dal Ragazzi con la collaborazione e l'aiuto del prof. ANTONIO CARRUCCIO, Direttore del Museo Universitario e socio dell'Accademia.

Il prof. Vaccà dopo ciò depone sul banco della presidenza due opuscoli, riguardanti ricerche chimiche, del prof. COSTANTINO CUOGHI.

Il sig. Ragazzi legge la prima parte della sua relazione. Premesso il racconto di un grave avvenimento, presso Napoli, che precedette appena il lungo viaggio, espone molti particolari intorno a *Gibilterra*. Indi parla delle condizioni igieniche di *Rio Janeiro*, e delle malattie ivi dominanti, accennando ai mezzi profilattici che possono tornar giovevoli a chi viaggia in quelle contrade. Oltre alla parte medica, tien largo conto nella sua relazione delle gite che qual naturalista molto appassionato ha potuto compiere a *Buenos Ayres*, a *Rosario*, risalendo a circa 300 miglia il *Rio Paranà*, e in molti altri luoghi. Nella seconda parte, che riserba ad altra adunanza, esporrà quanto gli accadde di osservare da *Valparaiso* ad *Iquique* e ad *Arica*.

Adunanza della Sezione di Scienze

21 Aprile 1882.

Il socio permanente prof. D. RAGONA legge una memoria sull'inverno 1881-82 segnalato per mitezza e serenità. Comincia dall'enumerare i caratteri generali e costitutivi di tale inverno, sorreggendo la descrizione con diagrammi e con opportuni quadri numerici. Indi partitamente discute l'andamento dei varii elementi metereologici, i quali divide in due classi, giusta la loro manifestazione speciale durante l'inverno medesimo. Nella prima tratta di quelli che nulla offrirono di straordinario, perchè in diversi degli inverni antecedenti esplicaronsi con caratteri identici, e talvolta più confacenti a una buona stagione invernale, quantunque presentarono tutti, avendo riguardo ai valori normali, quelle condizioni che ad essa competono. La seconda classe riguarda quelli che costituiscono un fenomeno veramente straordinario, perchè senza esempi in tutta la serie delle osservazioni metereologiche Modenesi. Questa seconda classe risulta di due elementi, la pressione atmosferica e la frequenza relativa dei venti. Giammai la pressione atmosferica è stata in Modena così alta come nell'inverno 1881-82, e giammai si è trovata in così lunga permanenza al di sopra della normale.

L'Autore prende questa occasione, per presentare un catalogo contenente le masssime e minime altezze assolute del barometro in Modena, dal 1830 sinora. Ricava varie notevoli conseguenze da questo catalogo, e dimostra l'esistenza di qualche data singolare, che ha la proprietà di essere indifferentemente, riguardo al barometro, in taluni anni quella della massima altezza assoluta, ed in altri quella della minima altezza assoluta, quantunque abbia ciascuna la sua particolare maggioranza di casi. Il 16 Gennaio è una di queste date.

La frequenza relativa dei venti, si è mostrata nell'inverno scorso con caratteri molto lontani dai normali, e il vento in larga misura predominante è stato il SW.

Questa straordinaria prevalenza del SW, di unita alla straordinaria altezza del barometro, costituiscono, secondo l'Autore, la base della dichiarazione semplice e razionale dei caratteri dell'inverno 1881-82.

Il SW si presenta umido e caldo alle falde degli Appennini, perchè proveniente dal mare (in inverno più caldo del continente). Si raffredda salendo lungo il versante marittimo, e depone sulle creste la sua umidità in forma di acqua o di neve. Continuando il suo cammino percorre il versante continentale, ove si riscalda, scendendo, più di quanto si era raffreddato nell'altro versante salendo, e giunge in Modena essenzialmenie caldo ed asciutto. Quel vento a cui nella Svizzera si dà il nome di *foehn* è prodotto da analoghe efficienze. Le alte pressioni rendono le condizioni atmosferiche molto più durevoli di quel che avviene, con aria rarefatta e leggiera, sotto l'influenza delle basse pressioni, e per ciò nei fenomeni dello scorso inverno si deve ravvisare un'effetto non transitorio e isolato del *foehn*, ma per lungo intervallo in modo uniforme continuato e vigente.

Adunanza della Sezione di Lettere

29 Aprile 1882.

Il Socio permanente e Bibliotecario prof. Franciosi legge alcune sue postille su Dante, come saggio d'un commento inedito all'intero poema. Le postille di cui ha data Lettura si riferiscono ai seguenti luoghi: Inf. VII 73-81; I21-124; XIII 94-108; XIV 28-30; 103-115; Purg. III 106-112; VI 61-66; 70-75.

Il socio Cap. Malmusi ha dato il catalogo descrtttivo dei manoscritti arabi che sono conservati nella R. Biblioteca Estense, catalogo che serve a correzione di quello non recente ed inesattissimo della Biblioteca stessa,

ed in parte anche a rettifica della descrizione pubbicatane nel 1830 dal Barone Hammer de Purgstall.

Nel catalogo del Malmusi sono descritti:

1.° Nove opere di argomento religioso maomettano, contenute in tredici volumi; fra i quali cinque delle celebri tradizioni musulmane del Bokhari ed un Commento sul Poema in lode di Maometto intitolato il *Mantello* (Borda).

2.° Un Commento su di una delle tre parti dell'Enciclopedia Filologica del Sekaki, nota col nome di *Miftahu 'l O' lumi* o sia chiave delle scienze. E questi sono tutti scritti in caratteri arabici.

3.° Otto opere mediche di Avicenna, di Honein, di Isacco Israelita ecc. Alcune però sono mutile; e tutte, sebbene di lingua araba, sono scritte in carattere ebraico corsivo.

4.° Tre opere filosofiche di Averroes in un sol volume; e scritte pur esse in caretteri ebraici.

5.° Una traduzione dal Copto in Arabo delle Epistole di San Paolo; eseguita da Giovanni Leone Affricano per la Biblioteca del conte Alberto di Carpi.

6.° Un libriccino d'ore canoniche stampato a Fano in caratteri arabi nel 1514; libro che, secondo dice il Panzer negli Annali Tipografici, sarebbe il primo impresso in quei caratteri.

Adunanza della Sezione di Scienze

4 Maggio 1882.

Il socio permanente Prof. Francesco Nicoli legge una nota nella quale considera due casi di movimento di una figura solida, che si conserva simile a se stessa. Nel primo caso un piano π della figura scorre sopra se stesso, un punto O di questo piano è fisso ed un altro punto del piano medesimo descrive una linea algebrica l: nel secondo un piano π si muove parallelamente a se stesso, un punto di π descrive una retta normale a questo piano ed un altro punto del piano medesimo descrive una linea algebrica l. L' A. in ambidue questi casi trova, con metodo geometrico, l'ordine della linea descritta da un punto qualunque della figura mobile, il grado della superficie generata da una retta qualunque, e la classe della superficie inviluppata da un piano qualsivoglia. Considera poi il caso particolare che la linea l sia una retta, e dimostra che un punto qualunque descrive una iperbole, una retta qualunque genera una

superficie gobba di 4.ª grado, ed un piano qualunque inviluppa una superficie Σ della 4.ª classe, la quale, nel caso che il piano π scorra sopra se stesso, ha per traccia su questo piano una parabola p avente per fuoco il punto fisso O e sul piano condotto per l'asse di questa parabola normalmente a π, una parabola che ha per vertice il punto O. Lo spigolo di regresso di Σ è un' evoluta della parabola p.

Il socio prof. COSTANTINO CUOGHI legge una memoria che ha per titolo: *L' elettrolisi dell' acqua*. Facendone una sommaria esposizione dice: che contrariamente all' opinione del Bourgoin e di altri moderni fisici e chimici, che ammettono non essere l' acqua un elettrolito, ha potuto accertarsi:

1.° Che l' acqua è decomposta dalla corrente non solo quando è chimicamente pura, ma anche allora che tiene in soluzione acidi o basi.

2.° Che lo accumularsi dell' acido o della base attorno all' uno o all'altro elettrodo, quando si elettrolizza una soluzione di queste sostanze, non è prova di loro elementare decomposizione, perchè una decomposizione immediata, che è molto più probabile, darebbe lo stesso risultato, e perchè delle azioni specifiche della corrente che non sono la elettrolitica (chimica o di decomposizione) operano efficacemente nella produzione di quel fenomeno.

Due di queste azioni ha specialmente segnalate il Cuoghi: una è l' azione ripulsiva esercitata dagli elettrodi sul composto omonimamente elettrizzato che è sciolto nel liquido; l' altra è un' azione modificatrice del potere osmotico del tramezzo poroso nel caso che per separare i due elottrodi si faccia uso di tale tramezzo. Per azione della corrente infatti, l'A. ha verificato che il potere osmotico proprio dei tramezzi è notevolmente modificato e perfino invertito: che in questa *osmosi* modificata dall' elettrico, e che egli chiama perciò *elettrica*, la corrente liquida maggiore è, con tramezzi di natura animale, diretta dallo scompartimento negativo al positivo; ed è diretta in senso contrario coi tramezzi vegetali e minerali. Che quindi lo stesso fatto della corrente che si è chiamato trasporto meccanico, quando si esperimenta con tramezzi porosi, non è probabilmente altro che la conseguenza di questa azione che l' elettricità esercita sul tramezzo, modificandone il potere osmotico.

Queste conclusioni l' A. ha dedotte da numerose esperienze, i cui risultati ha riassunto in appositi prospetti.

Adunanza della Sezione di Scienze

24 Maggio 1882.

Il dott. VINCENZO RAGAZZI medico nella R. Marina, proseguendo la sua narrazione, fa note alla R. Accademia quali sieno le condizioni della città di Porto Corral di Valdivia e dei suoi abitanti, e fornisce pure le più interessanti notizie su Coronel ed in specie sulle sue miniere di carbon fossile. Dopo un cenno sovra una gita a Lota, descrive l'arrivo a Valparaiso, e di questa espone le più interessanti particolarità e riassume in breve quanto di notevole offrono gli Ospedali ecc. Meritevole di una descrizione diligente era l'arrivo della R. Nave *Archimede* ad Iquique, in quel tempo teatro della più ostinata guerra fra' Peruviani ed i Chileni. Siffatta descrizione vien fornita dal dott. Ragazzi, che potè rendere, com'è già noto, servigi utilissimi ed onorevoli tanto a lui, quanto al Corpo Sanitario Italiano cui appartiene. Le osservazioni ch' egli ha fatto su' feriti più gravi d' arma da fuoco, le pronte e fortunate operazioni chirurgiche che ebbe ad eseguire sono da lui esposte colla maggior precisione, come può risultare dalla pubblicazione che ne fa nel giornale medico di Modena, lo *Spallanzani*.

Alle osservazioni medico-chirurgiche ed igieniche di tutte le regioni visitate, ai particolari sul blocco della città di Callao, e intorno al commercio della città di Pisco ecc., l'autore a tempo e luogo aggiunge osservazioni zoologiche sugli animali di cui ha fatto caccia e pesca e che donò al R. Museo Universitario. E finalmente, dopo aver accennato ai lavori pel taglio dell' istmo di Panama, e fatto in proposito taluna considerazione di molto rilievo, e dopo d'aver fatto conoscere come preso imbarco sulla R. Nave *Città di Genova*, toccando le Isole di S. Thomas, le Azzorre etc., il dott. Ragazzi passato lo stretto di Gibilterra, tornava in Italia, sbarcando alla Spezia, dopo un triennio circa di permanenza nell' America del Sud. Alla lettura della relazione dà fine ringraziando vivamente la R. Accademia pel favore accordatogli, ed annuncia quanto colla cooperazione del prof. cav. Carruccio ha fatto per la stampa del Catalogo metodico delle specie tutte che ha seco riportato. — La fine della lettura è accolta dagli unanimi applausi degli Accademici presenti all' adunanza.

Adunanza della Sezione di Lettere

21 Giugno 1882.

Il Segretario Generale e Socio Permanente Avv. Pietro Bortolotti fa una nuova lettura di metrologia faraonica, in continuazione de' passati suoi *Studi sul primitivo Cubito Egizio,* che la chiusura e il trasporto della R. Biblioteca Estense aveva da due anni interrotti.

Argomento della lettura è un passo, franteso dai dotti, del celebre Papiro matematico *Rhind,* strenuamente dicifrato e illustrato dal ch. Eisenlhohr; testo, che risale forse all'età degli *Hyksos,* o sia de' Pastori, ed è il più antico trattato della matematica primitiva che ci rimanga.

Il passo in discorso è quello dove insegnasi a rilevare in cubiti cubi le dimensioni e la capacità de' granai, detti *schaa;* e si fa eguale a 20 *cubiti cubici* la misura del grano. Grande misura di conto, s'intende, paragonabile al *last* inglese, e all'antica *achane* dei persiani: introdotta in servizio del commercio in digrosso, e per ciò acconcia alla si granifera regione dal Nilo.

Per la determinazione di questa misura l'Eisenlohr si è appigliato al maggiore dei due cubiti egizii, il *reale,* di 0,^{m}.525; ed è arrivato a risultati impossibili. Per l'ampiezza soverchia della misura da lui computata gli è stato mestieri supporre che dovesse servire a misurare grano non ancora estratto dalle spiche; ma esaminata sotto ogni aspetto la sua ipotesi, si dimostra insostenibile e da doversi lasciare in abbandono.

Altre, ma non più felici prove hanno tentato il Tannery nella *Revue Archeologique* di Parigi, l'insigne metrologo alemanno F. Hultsch nella egizia *Zeitschrift* di Berlino, un altro chiaro francese A. Aurès in un suo trattato di *Mètrologie égyptienne,* studiandosi di dedurre dallo stesso cubito *reale* tutta la serie delle faraoniche unità di misura. Ma il critico esame di tutte queste ipotesi inesorabilmente le condanna.

Già da anni ne' primi capitoli di questi *Studi,* (pubblicati nelle *Memorie* della R. Accademia di Modena), erasi dimostrato per tutt' altri argomenti scientifici, che fondamento delle misure e de' pesi faraonici era non il cubito maggiore o *reale,* ma il minore, o *naturale* e *primitivo*; che pei ripetuti campioni tornatine in luce negli antichi ipogei sappiamo essere stato di 0,^{m}45.

Sostituito adunque nel disputato passo del papiro l'un cubito all'altro ogni difficoltà scomparisce come per incanto. E dove tutto era tenebra ne' sistemi dell' Eisenlohr, del Tannery, dell' Hultsch, e dell' Aures improv-

visamente brilla la luce; e il genuino valore della grande misura frumentaria d'Egitto spontaneamente rivelasi: in pienissimo accordo con tutte l'altre inferiori misure già note. Splendida conferma monumentale, (e la più persuasiva che desiderare si potesse), della dirittura e sicurezza del metodo che è stato di guida in questi *Studi*.

Ormai il metrico sistema faraonico non è meno intimamente esplorato e saldamente fondato, di quello che lo sia il sistema decimale moderno. Capitalissimo punto per la metrologia primitiva; che acquista in esso la sua scientifica base; e se ne fa strada a rischiarare la genesi di tutti gli altri metrici sistemi. Poichè il faraonico, in istretto rapporto, (contro le previsioni dei dotti), coll'asiro-caldaico, si mostra cardine eziandio dell'ebraico, del greco, dell'alessandrino, del romano, dell'arabo, e di tutti gli altri, più o meno alteratamente, pullulatine insino a noi.

OPERE INVIATE ALLA R. ACCADEMIA

negli Anni 1881, 1882

I.

Istituti, ec.

AARAU . . . . Vedi Berna.

AMIENS . . . . *Société des Antiquaires de Picardie.* — **Mémoires.** Documents inédits concernant la Province; T. II. Amiens, 1880.

» . . . . *Société Linnéenne du Nord de la France.* — **Bulletin,** T. IV, N. 82-90; T. V, N. 91-109.

AMSTERDAM. . *Koninklijke Akademie van Wetenschappen.* — **Verhandelingen,** XXI Deel, 1881. — **Verslagen en Mededeelingen.** — Afdeeling Letterkunde; Twede Reeks, X Deel; 1881. — Afdeeling Natuurkunde; Twede Reeks, XVI Deel; 1881. — **Jaarboek,** voor 1880. — **Processen-Verbaal,** 1880-81.

ANGERS . . . . *Académie des Sciences et Belles-Lettres d'Angers.* — **Statuts,** 1881.

ATENE . . . . Εταιρια Αρχαιολογικη εν Αθηναις. Πρακτικα, 1880; 1881.

AUXERRE . . . *Société des Sciences Historiques et Naturelles de l'Yonne.* — **Bulletin;** 1880, vol. 34; 1881, vol. 35.

BARCELLONA. . *Real Academia de Ciencias Naturales y Artes.* — **Memorias,** 2.ª Època; T. I, N.os 1-5.

BERGAMO . . . *Ateneo di Scienze, Lettere ed Arti in Bergamo.* — **Atti;** Anno V, 1881.

BERLINO. . . . *K. Preussische Akademie der Wissenschaften.* — **Abhandlungen,** Philosophische und Historische, 1880, 1881. — **Sitzungsberichte,** I-XXXVIII, 1882. — **Monastbericht.** Februar-Decembr 1881.

» . . . . *Jahrbuch über die Fortschritte der Mathematik* (von Carl Ortmann); 1878, Band X, Heft 2; 1879, Band XI, Heft 1-3; 1880, Band, XII, Heft 1, 2.

BERNA. . . . . *Schweizerische Naturforschende Gesellschaft.* — **Verhandlungen,** 61 Jahresversammlung in Bern, 1878; — 62, in St. Gallen, 1879; — 63, in Brieg, 1880; — 64, in Aarau, 1881.

BESANÇON . . . *Société d'Émulation du Doubs.* — **Mémoires,** 5me Serie; T. V, 1880.

BOLOGNA. . . . *Accademia delle Scienze dell'Istituto di Bologna.* — **Memorie.** Serie IV; T. II, fasc. II-IV, 1881; T. III, fasc. I, II. — **L'Accademia** delle Scienze dell'Istituto di Bologna dalla sua origine a tutto il 1880; Bologna, 1881.

» . . . . *Società Medico-Chirurgica.* — **Bullettino** delle Scienze Mediche, Anno LII, Serie IV, Vol. VII; Maggio, Giugno 1881; Vol. VIII, Luglio-Dicembre 1881; Vol. IX, X, Gennaio-Ottobre 1882.

» . . . . *R. Scuola d'Applicazione per gli Ingegneri.* — **Notizie** concernenti la Scuola; e Monografie dei Gabinetti; 1881.

BORDEAUX. . . *Société des Sciences Physiques et Naturelles de Bordeaux.* — **Mémoires,** 2me Serie, T. IV, 2me e 3me cahiers. Bordeaux, 1881.

BOSTON . . . . *American Academy of Arts and Sciences.* — **Proceedings,** New Series, Vol. VI, 1879; Vol. VII, Part I, II, 1880; Vol. VIII, Part I, II, 1881.

» . . . . *Boston Society of Natural History.* — **Memoirs,** Vol. III, Part. I, N. III, 1879. — **Proceedings,** Vol. XX, Part II, 1879; III, 1880. — **Occasional Papers,** III. « Contributions to the Geology of Eastern Massachussetts by William O. Crosby » Boston, 1880. — **Anniversary Memoirs** published in celebration of the fiftieth Anniversary of the Society's fundation 1830-1880.

BRIEG . . . . . Vedi BERNA.

BRUSSELLES. . *Académie Royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique.* — **Mémoires,** T. XXXII-XXXIV (1861-64); T. XLIII, 1e partie (1880). — **Mémoires Couronnés** et autres Mémoires. Collection in 8°, T. XIII-XVI (1862-64); T. XXIX, XXX (1880); T. XXXII (1881). — **Mémoires Couronnés** et **Mémoires des Savants étrangers.** Collection in 4.° T. XXVIII-XXXI (1856-63); T. XXXIX, 2.e partie (1879); T. XLII, XLIII (1879, 1880). — **Tables** des Mémoires, des Membres ec. 1816-1857; 1858-1878. — **Bulletins,** 2.e Serie, T. XLVI-L (1878-80). — **Annuaire,** 1877, 1879, 1880, 1881.

» . . *Académie Royale de Médecine de Belgique.* — **Mémoires Couronnés** et autres Mémoires. Collection in 8.° T. VII, fascicules 1-3, 1881-82. — **Bulletin.** 3.me Serie, T. XV, N. 4-12, 1881; T. XVI, N. 1-9, 1882.

» . . *Observatoire Royal de Bruxelles.* — **Annales Astronomiques.** Nouvelle Série, T. I-III (1878-80). — **Annales Météorologiques.** Deuxième Serie, T. I, 1881. — **Annuaire** 1880, 47e

année; 1881, 48ᵉ année: Bruxelles, 1879, 1880. — **Observations météorologiques** faites aux stations internationales de la Belgique et des Pays-Bas. Année 2ᵐᵉ, 3ᵐᵉ: Bruxelles, 1879, 1880.

BRUSSELLES. . *Société Entomologique de Belgique.* — **Annales,** T. XXIII-XXV, 1880-81. — **Assemblée Générale** pour la Commémoration de la Fondation de la Société, 16 Octobre 1880. Bruxelles, 1880.

» . . *Société Belge de Microscopie.* — **Procès Verbaux,** 1881, N. 1-3, 7-8; 1882, N. 1, 2, 4-11.

BUDAPEST . . . *K. U. Naturwiss. Gesellschaft.* — Vedi Herman Otto, Maderspach Livius, Oerley Ladislaus, Schenzl Guido.

BUENOS AIRES. *Sociedad Cientifica Argentina.* — **Anales,** T. XI, Entrega 3ª, 5ª, 6ª; T. XII, Entrega 1ª-6ª; 1881; T. XIII, Entrega 1-6; T. XIV, Entrega 1-3; Buenos Aires, 1881.

CAMBRAI. . . . *Société d'Émulation de Cambrai.* — **Mémoires.** T. XXXVII, 1881.

CATANIA. . . . *Accademia Gioenia di Scienze Naturali.* — **Atti.** Serie 3ª, T. XV, 1881; XVI, 1882.

CHAMBERY. . . *Académie des Sciences, Belles-Lettres et Arts de Savoie.* — **Mémoires.** 3ᵐᵉ Serie, T. VIII, 1880.

CHERBOURG . . *Société Nationale des Sciences Naturelles et Mathématiques de Cherbourg.* — **Mémoires,** T. XXII. Cherbourg, 1879.

COPENAGHEN . *Académie Royale de Copenhague.* — **Mémoires.** Classe des Sciences. 6ᵐᵉ Serie; Vol. I, N. 3, 4, 5; Vol. II, N. 1, 2. — **Bulletins,** 1880, N. 3; 1881, N. 1-3; 1882, N. 1.

DIJON . . . . . *Académie des Sciences, Arts et Belles-Lettres de Dijon.* — **Mémoires.** 3ᵐᵉ Serie; Tome 6ᵐᵉ, 1880.

DUBLINO. . . . *Royal Irish Academy.* — **Transactions.** — Science; Vol. XXVIII, N. I-X, 1881. — Polite Literature and Antiquities; Vol. XXVII, N. IV, 1881. — **Proceedings.** — Science; Vol. III, Ser. II, N. V-VIII, 1880-81. — Polite Literature and Antiquities; Vol. II, Ser. II, N. II, III, 1880-81.

» . . . . *Royal Dublin Society.* — **Scientific Transactions,** Series II, Vol. I, XIII, XIV. — **Scientific Proceedings,** Vol. II, New Series, Part VII; Vol. III, Part I-IV.

EDIMBURGO . . *Royal Society of Edinburgh.* — **Transactions,** Vol. XXIX, Part II, For the Session 1879-80; Vol. XXX, Part I, For the Session 1880-81. — **Proceedings,** Vol. X, Session 1879-80; Vol. XI, Session 1880-81. — Vedi Piazzi Smith C.

FILADELFIA . . *American Philosophical Society held at Philadelphia for promoting useful knowledge.* — **Transactions,** Vol. XV, New Series, Part I, II, III. — **Proceedings,** Vol. XVIII-XIX, N. CV-CVIII, 1880-81. — **List of the Members.** March 15, 1880. — Vedi Brinton Daniel G.

FILADELFIA . . *Historical Society of Pennsylvania.* — **The Pennsylvania Magazine** of Historiy and Biography; Vol. III, Nos. 3, 4, 1879; Vol. IV, Nos. 1-4, 1880; Vol. V, N. 1, 2, 1881.

FIRENZE. . . . *R. Accademia della Crusca.* — **Atti.** Adunanza pubblica del 27 di Novembre 1881. — **Vocabolario.** Quinta impressione; Vol. IV, fasc. III e IV, 1881-1882.

» . . . . *R. Istituto di Studi Superiori pratici e di perfezionamento.* — **Pubblicazioni.** — Sezione di Scienze Fisiche e Naturali, Vedi Rovighi A. e Santini G. — Sezione di Filosofia e Filologia. Vedi Chiappelli, Morosi, Nocentini, Rondoni, Scaduto. — Sezione di Medicina e Chirurgia. Archivio della Scuola d'Anatomia Patologica diretto dal Prof. Giorgio Pelizzari; Vol. I; Firenze, 1881.

FRIBURGO I. B. *Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg I. B.* — **Berichte über die Verandlungen:** Band VIII, Heft I, 1882.

GENOVA . . . . *Società Ligure di Storia Patria.* — **Atti,** Vol. VII, Parte II, fasc. 2°, 1881; Vol. XIII, fasc. 4°, 1880; Vol. XV, 1881.

» . . . . *Museo Civico di Storia Naturale.* — **Annali,** Vol. XVII, 1881.

GINEVRA . . . *Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève.* — **Mémoires,** T. XXVII, 1re Partie, 1880; 2me Partie, 1881.

GLASGOW . . . *Geological Society of Glasgow.* — **Transactions,** Vol. VI, Part. II, 1878-80.

GOTTINGA . . . *K. Gesellschaft der Wissenschaften und der Georg-Augustus-Universität zu Göttingen.* — **Nachrichten,** 1880, N. 1-21; 1881; N. 1-16.

HELSINGFORS . *Societas pro Fauna et Flora Fennica.* — **Meddelanden,** 6, 7, 8 Häftet. Helsingfors, 1881.

KÖNIGSBERG. . *Physikalisch-Oekonomische Gesellschaft zu Könisberg.* — **Schriften:** 17-22. Jahrgang, 1876-1881.

LIEGI . . . . . *Société Géologique de Belgique.* — **Annales,** T. VI, 1878-79; T. VII, 1879-80. Planches 4me-7me, Table VI: Bassin de Liège.

LIONE . . . . . *Académie des Sciences, Belles-Lettres et Arts de Lyon.* — **Mémoires.** — Classe des Sciences, Vol. XXIV, 1879-80. — Classe des Lettres, Vol. XIX, 1879-80.

LISBONA. . . . *Academia Real das Sciencias de Lisboa.* — **Memorias.** — Classe de Sciencias Mathematicas, Physicas e Naturaes. Nova Serie, T. V, Parte II, 1878; T. VI, Parte I, 1881. — **Historia e Memorias.** — Classe de Sciencias Moraes, Politicas e Bellas-Lettras. Nova Serie, T. V, Parte I, 1879. — **Conferencias** àcerca dos Descobrimentos e Colonisações dos Portuguezes na Africa. — Quarta Conferencia, pelo Socio effectivo Josè Maria da Ponte Horta; Lisboa, 1880. — **Sessão pubblica** Em 9 de Junho de 1880. — Vedi Bulhao (De) Pato, Ficalho

(Conde de), Latino Coelho J. M., Magalhães (De) Villas Boas Fernando, Motta Eduardo Augusto, Ribeiro Josè Silvestre.

LONDRA . . . . *London Mathematical Society.* — **Proceedings**, N. 170-192; 1881-1882. — **List of Members**, Nineteenth session, 1882-83.

» . . . . *British Association for the Advancement of Science.* — **Report** of the 51st Meeting held al York in August and September 1881. London, 1882.

LUCCA . . . . . *R. Accademia Lucchese di Scienze, Lettere ed Arti.* — **Memorie e Documenti** per servire alla Storia di Lucca; Tomo XIII, Parte I, 1881.

LUSSEMBURGO. *Institut Royal Grand-Ducal de Luxembourg.* — **Publications.** Section des Sciences Naturelles; T. XVIII, 1881. — Section Historique; Année 1881. XXXV (XIII).

MADISON WIS. *Wisconsin Academy of Sciences, Arts and Lettres.* — **Transactions,** Vol. IV, 1876-77. Madison Wis. 1878.

MELBOURNE . . (Austral.) *Royal Society of Victoria.* — **Transactions and Proceedings,** Vol. XVII, 1881; Vol. XVIII, 1882.

MILANO . . . . *R. Istituto Lombardo di Scienze e Lettere.* — **Memorie.** Classe di Scienze Matematiche e Naturali; Serie III, Vol. XIV, XV fasc. III, 1881. — **Rendiconti**. Serie II, Vol. XIV, fasc. VIII-XX; Vol. XV, fasc. I-XVIII.

» . . . . *R. Osservatorio di Brera.* — **Pubblicazioni,** N. VIII, Parte I, 1882; N. XIX-XXI, 1881-1882. — **Effemeridi Astronomiche** per l'anno 1873, Parte II; Milano, 1880.

» . . . . *Accademia Fisico-medica-statitistica di Milano.* — **Atti.** Anno XXXVII, 1881; Anno XXXVIII, 1882.

» . . . . *Fondazione Scientifica Cagnola.* — **Atti,** Vol. VII, 1879-81. Milano, 1882.

» . . . . *Annuario Scientifico ed Industriale.* — Anno 18°, 1881; Parte I e II. Milano, 1882.

» . . . . *Congrès international de Laryngologie.* — Ière Session; Milan, Septembre 1880. — **Compte-rendu** publié par Charles Labus. Milan, 1882. — V. Labus Charles.

MODENA . . . . *Consiglio Provinciale di Modena.* — **Atti,** 1881; Modena, 1882.

» . . . . *Municipio di Modena.* — **Atti.** Anno 1879-80; Modena, 1881.

» . . . . *Regie Deputazioni di Storia Patria per le Provincie dell' Emilia.* **Atti e Memorie**. Nuova Serie. Vol. VI, Parte I e II, 1881; Vol. VII, Parte I, 1881.

» . . . . *Sotto Comitato Geografico Modenese.* — **Elenco** di alcune Carte Geografiche, 1881.

» . . . . *R. Università di Modena.* — **Annuario**; 1881-82.

» . . . . *R. Liceo-Ginnasio Muratori.* — Prima Pubblicazione della Cronaca Annuale; Modena, 1882. — Cronaca del 1881-82; Modena, 1882.

MODENA.... *Società dei Naturalisti.* — **Annuario**. Serie II, Anno XV, Disp.ª 1ª-4ª.

» .... *Società Medico-Chirurgica.* — **Atti** nell'anno accademico 1880-81.

» .... *Società Modenese per Esposizione-Fiera e Corse di Cavalli* — **Relazione** dell'Esposizione ec. dell'Aprile 1882.

MONACO.... *K. Bayerische Akademie der Wissenschaften.* — **Abhandlungen.** Mathematisch-Physikalische Classe; XIV Band, I Abtheilung. — Historische Classe; XV Band, III Abtheilung, 1880; XVI Band, I Abtheilung. — Philosophisch-Philologische Classe, XV Band, III Abtheilung, 1881; XVI Band, I-II Abtheilung. — **Sitzungsberichte**. Mathematisch-Physikalische Classe; 1881, Heft I-IV; 1882, Heft I-IV. — Philosophisch-philologische und Historische Classe; 1880, Heft IV, V: Supplement Heft VI; 1881 Band I, Heft I-II; Band II, Heft I-V. — Vedi Bauer Gustav, Christ (von) Wilhelm, Heigel Karl Theodor.

» .... *K. Sternwarte bei München.* — **Metorologische und Magnetische Beobachtungen**. Jahrgang, 1880-1881.

MONCALIERI.. *Associazione Meteorologica Italiana.* — **Bollettino Decadico** pubblicato per cura dell'Osservatorio Centrale del R. Collegio Carlo Alberto in Moncalieri. Anno X, N. 2-12, 1881; Anno XI, N. 1-8, 1882. — **Bollettino mensuale** (pubblicato come sopra). Serie II, Vol. I, N. 1-12, 1881; Vol. II, N. 1-6, 1882.

MONS..... *Société des Sciences, des Arts et des Lettres du Hainaut.* — **Mémoires et Publications**. IV Série, T. IV, 1874; T. V, 1880.

MOMPELLIERI. *Académie des Sciences et Lettres.* — **Mémoires**. Sections des Sciences; T X, Iᵉʳ fasc., Année 1880. Montpellier, 1881.

MONTRÉAL.. *Commission Géologique et d'Histoire Naturelle du Canada.* — **Rapport des opérations de 1879-80**. (Traduction) Texte et Planches. Montréal, 1881.

MOSCA..... *Société Impériale des Naturalistes de Moscou.* — **Bulletin**. Année 1880, T. LV, N. 3, 4; Année 1881, T. LVI, N. 1, 2.

NAPOLI.... *R. Istituto d'Incoraggiamento alle Scienze Naturali, Economiche e Tecnologiche di Napoli.* — **Atti**. 2ª, Serie, T. XVII, Parte 2ª, 1881.

NEW HAVEN. *Connecticut Academy of Arts and Sciences.* — **Transactions**, Vol. IV, Part II; Vol. V, Part II. New Haven, 1882.

NIMES..... *Académie de Nimes.* — **Mémoires**. VIIᵉ Série, T. I, 1878; T. II, 1879. Nimes, 1879, 1880.

PADOVA.... *Società Veneto-Trentina di Scienze Naturali.* — **Atti**, Vol. VII, fasc. II, 1881. Padova, 1882. — **Bullettino**, T. II, N. 1, 1881; N. 2, 1882.

PALERMO... *Società Siciliana per la Storia Patria.* — **Archivio Storico Siciliano**. Nuova Serie, Anno V, fasc. III-IV, 1881; Anno VI,

fasc. I-IV, 1881-82; fasc. straordinario, 1882. — **Documenti** per servire alla Storia di Sicilia. — 1ª Serie: Diplomatica; Vol. IV, fasc. V; Vol. V, fasc. VI-VIII; — 2ª Serie: Fonti Vol. II, del Diritto Siculo; fasc. III, 1882. — XXXI Marzo MDCCCLXXXII, **Ricordi e Documenti** del Vespro Siciliano pubblicati nella ricorrenza del sesto centenario con X tavole in fototipia e litografia.

Palermo . . . *R. Osservatorio di Palermo.* — **Bullettino Meteorologico.** Anno XV, Vol. XV, 1879. Palermo 1881.

Parigi. . . . . *Société des Études Historiques.* — **L'Investigateur;** Journal de la Société des Études Historiques, XLVII^me^ Année. Mai-Décembre 1881.

» . . . . . *Société des Ingénieurs Civils.* — **Mémoires** et **Compte rendu** des Travaux. IV^e^ Série, XXXIV^e^ Année, 1881, N. 1-13; XXXV^e^ Année N. 1-3, 5-10. Paris, 1881-82. — **Résumés.** Séances, 7 Janvier — 16 Décembre 1881; 6 Janvier — 3 Novembre 1882; 1^er^ Decembre. — **Résumés** des Séances sur l'Életricité. Année 1881. 1^re^-11^me^ Séance-Visite. Paris, 1881. — **Statuts** etc. 1882.

» . . . . . *Société Académique Indo-Chinoise de Paris.* — **Mémoires.** T. 2^me^. Vedi, fra gli Autori, Vossion.

» . . . . . *Journal de Micrographie.* — Revue mensuelle, par J. Pelletan; V^me^ Année, N. 5, 10, 1881; VI^me^ Année, N. 4, 5, 8, 9, 1882.

Pietroburgo . *Académie Impériale des Sciences de St. Pétersbourg.* — **Mémoires.** VII^e^ Serie, T. XXVIII, N. 1-9, 1881; T. XXIX, N. 1-4, 1881; T. XXX, N. 1-5, 1881. — **Bulletin.** T. XXVII, N. 1-4, 1881. T. XXVIII, N. 1, 1882. — **Tableau général** des matières contenues dans les Publications. Supplem. I.

» . . *Commission Impériale Archéologique.* — **Compte-rendu.** Années 1878, 1879, avec Atlas; St. Petersbourg 1881. Année 1880, avec Atlas, St. Petersbourg, 1882.

» . . *Société Physico-Chimique Russe à l'Université de St. Pétersbourg.* — **Journal,** T. XIII, N. 5-9, 1881; T. XIV, N. 1-8, 1882.

Pisa . . . . . . *Società Toscana di Scienze Naturali.* — **Atti. Memorie,** Vol. V, fasc. I. — **Processi Verbali,** Vol. III, 1881-82.

Praga . . . . . *K. Böhmische Gesellschaft der Wissenschaften.* — **Abhandlungen,** VI^e^ Folge: X Band, 1879, 1880. — **Sitzungsberichte;** Jahrgang 1879; Prag 1880. Jargang 1880; Prag 1881. — **Jahresbericht:** 10 Mai 1879; 8 Juni 1880.

Presburgo . . *Verein für Natur-und Heilkunde zu Presburg.* — **Verhandlungen.** Neue Folge; 3 Heft, 1873-75 (Presburg 1880); 4 Heft, 1875-80 (Presburg 1881).

Rio Janeiro . *Archivos do Museo Nacional do Rio de Janeiro.* — Vol. III; 3.° 4.° trimestres, 1878.

RIO JANEIRO . *Observatoire Impérial de Rio de Janeiro.* — **Annales.** Extrait du 1.er Vol. 1881. — **Bulletin** Astronomique et Météorologique, 1882. N. 7, 8, 9.

ROMA . . . . . *Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio.* — **Annali di Statistica.** Serie II, Vol. XIX, XX, XXII, XXIII, XXV, 1881; Serie III, Vol. I, 1882. — **Censimento** della Popolazione del Regno d'Italia; 31 dicembre 1881. Roma, 1882. — **Popolazione.** Movimento dello Stato Civile. Anno XIX, 1880. Confronti internazionali per gli anni 1865-80; Introduzione. Roma, 1882. — **Statistica** delle Cause delle Morti avvenute in 281 Comuni ec. Anno 1881. Roma, 1882. — **Statistica** della Istruzione Elementare pubblica e privata in Italia. Anni scolastici 1877-78, 1878-79. Roma, 1881. — **Risultati parziali** del Censimento della Popolazione al 31 Dicembre 1881, riguardo al numero degli analfabeti e confronti internazionali. Bollettino N. 3 (25 agosto 1882). Roma, 1882 — **Bilanci Comunali.** Anni XVIII e XIX, 1880 e 1881. Roma, 1882. — **Statistica** delle Banche Popolari. Situazione delle Banche alla fine del 1880, ec. Roma, 1882. — **Movimento** della Navigazione nei porti del Regno. Parte II, Anno XIX, 1879. Roma, 1880.

» . . . . . *Ministero di Grazia e Giustizia e dei Culti.* — **Progetto del Codice Penale** del Regno d'Italia presentato nel 1876 dal Ministro Mancini. Libro Primo. Roma, 1877. — **Discussioni** sul primo Libro del Codice Penale; Roma, 1877. — **Lavori della Commissione** ec. Parte I, sul Libro I del Progetto del Cod. Penale (Maggio-Giugno 1876) Roma 1876. Parte II, sul Libro II del Progetto (Novembre-Dicembre 1877); Roma, 1878. — **Osservazioni e proposte** di emendamenti delle Sotto-Commissioni sul secondo Libro del Progetto; Roma, 1877. — **Sunto delle Osservazioni** e dei Pareri della Magistratura ecc. al Libro I del Progetto; Roma, 1877: al Libro II del Progetto; Roma, 1879. — **Progetto del Codice di Commercio** del Regno d'Italia, presentato il 18 Giugno 1877. Firenze, 1877. — **Osservazioni e Pareri** della Magistratura ec. Allegato al Progetto suddetto. Firenze, 1878. — **Relazione del Ministro** di Grazia e Giustizia e dei Culti sul Progetto stesso. Parte I. Roma, 1878. — **Relazione a S. M.** del Ministro Guardasigilli sul Codice di Commercio. Roma, 1882. — **Codice di Commercio** del Regno d'Italia. Roma, 1882.

» . . . . . *Ministero della Istruzione Pubblica.* — **Bollettino** ufficiale del Ministero della Pubblica Istruzione; Vol. VII, Indice, 1881;

Vol. VIII, N. 1, 2, 4-9, 1882. **Stato di prima previsione** della spesa per l'anno 1882; Roma, 1882. — **Decreti** in aggiunta a quelli del 1881. — **Prospetto degli Alunni** delle Scuole Tecniche nel 1881-82.

ROMA . . . . . *Camera dei Deputati.* — **Notizie** intorno la Biblioteca della Camera dei Deputati nel Dicembre 1881.

» . . . . . *R. Accademia dei Lincei.* — **Atti.** Serie Seconda; Vol. V-VII, 1880 (Codex Astensis). — Serie Terza, — **Memorie.** Classe di Scienze Fisiche, Matematiche e Naturali; Vol. IX e X, 1881. — Classe di Scienze Morali, Storiche e Filologiche; Vol. VI, VII e IX, 1881. — **Transunti,** Vol. V, fasc. 12-14, 1881; Vol. VI, 1-14, 1881; Vol. VII, fasc. I, 1882.

» . . . . . *Accademia Medica di Roma.* — **Bullettino.** Anno VII, N. 4-9, 1881; Anno VIII, N. 1-5, 7, 1882.

» . . . . . *Comitato di Sanità Militare.* — **Giornale di Medicina Militare.** Anno XXIX, N. 1-12, 1881; Anno XXX, N. 1-11, 1882.

» . . . . . *R. Comitato Geologico d'Italia.* — **Bollettino.** Anno XII, Vol. XII, N. 1-12, 1881.

» . . . . . *Uffizio Centrale di Meteorologia Italiana.* — **Annali.** Serie II, Vol. II, 1880; Roma, 1882.

» . . . . . *Società degli Spettroscopisti Italiani.* — **Memorie,** Vol. X, Disp.ª 3-12, 1881; Vol. XI, Disp.ª 1-9, 1882.

ROUEN. . . . . *Académie des Sciences, Belles-Lettres et Arts.* — **Précis Analytique des Travaux** pendant l'année 1879-80. Rouen, 1880.

ST. GALLEN . . Vedi BERNA.

ST. LOUIS . . . *Academy of Sience of St. Louis.* — **Transactions,** Vol. IV, N. 1; St. Louis, 1880. — **Contributions** to the Archaeology of Missouri by the Archaeological Section. Part. I. Pottery; 1880. Salem, Mass. 1880.

» . . . *Missouri Historical Society.* — **Publications.** — N. 5, 6, 1881.

STRASBURGO. . *Kaiser Wilelms-Universität Strasburg.* — Vedi Arning, Asch, Beckenkamp, Beneke, Bredt, Cahn, Deipser, Elkin, Eninger, Ewald, Fahrenbruch, Farwick, Fock, Frank, Frey, Geisler, Groebedinkel, Grosse, Groth, Hammesfahr, Hannappel, Hanssen, Hart, Hartmann, Hartwig, Henriques, Heydemann, Heymach, Hirsch, Jaeger, Jordan, Kast, Kempf, Kilbinger, Koch, Kochendörffer, Krellwitz, Kupperschmidt, Küstner, Ledderhose, Lentz, List, Look, Märtens, Messerschmidt, Meyer, Morgenstern, Muraoka, Noureney, Pickel, Posen, Post, Power, Preetorius, Primer, Puchstein, Pulch. Ries, Roller, Rose, Ruhlmann, Schaffner, Scheffer, Schröder, Schuchardt, Schwan, Simons, Smidt, Sorgius, Strecker, Uhlemann, Ungerer, Vogt, Wagner, Wartmann, Whermann, Weidner, White, Wolff, Zarncke, Zesas.

SYDNEY .... *Royal Society of New South Wales.* — **Journal and Proceedings**, 1880, Vol. XIV; Sydney, 1881.
(Australia)

» .... *Department of Mines New South Wales.* — **Annual Report** for the year 1881. Sydney, 1882.

TOLOSA .... *Académie des Sciences, Inscriptions et Belles Lettres de Toulouse.* — **Mémoires**, VIII^{me} Serie, Tome III. 1er Sémestre 1881; 2^{me} Semestre 1881.

TORINO .... *R. Accademia delle Scienze.* — **Memorie.** Serie II, T. XXXIII, 1881. — **Atti.** Vol. XVI, Disp. 4^a e 5^a, 1881; Vol. XVII, Disp. 2^a e 6^a, 1882. — **Elenco** degli Accademici, 1881.

» .... *R. Accademia di Medicina.* — **Atti.** Vol. VI, fasc. I. Torino, 1882. — **Giornale.** Anno XLIV, 1881, N. 5-12; Anno XLV, 1882, N. 1-11.

» .... *Osservatorio della R. Università di Torino.* — **Bollettino.** Anno XV, 1880. Torino, 1881.

» .... *Società Archeologica e di Belle Arti per la Provincia di Torino.* — **Atti,** Vol. III, fasc. 4° 1881 e 5° 1882.

» .... *R. Istituto Tecnico Industriale e Professionale di Torino.* — **Annali.** Vol. X, 1881-82. Torino, 1882.

TRIESTE .... *Società Adriatica di Scienze Naturali.* — **Bollettino,** Vol. VII; Trieste, 1882.

VENEZIA.... *R. Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti.* — **Memorie,** Vol. III-XVII Parte I, III; XX, Parte III; XXI, Parte II.

VICENZA.... *Accademia Olimpica.* — **Atti,** 1879 e 1880.

VIENNA .... *K. Akademie der Wissenschaften.* — **Denkschriften.** Mathematisch-Naturwissenschaftliche Classe; XLIII, XLIV Band, 1882. Philosophisch-Historische Classe; XXXI Band 1881; XXXII Band 1882. — **Sitzungsberichte.** Mathematisch-Naturwissenschaftliche Classe. — Erste Abteilung, LXXXII Band, III-V Heft, LXXXIII Band, I-V Heft, 1881; LXXXIV Band, I-V Heft, 1882. — Zweite Abth. LXXXII Band, III-V Heft; LXXXIII Band, I-V Heft 1881; LXXXIV Band, I-V Heft,; LXXXV Band, I-II Heft, 1882. — Dritte Abth. LXXXII Band, III-V Heft; LXXXIII Band, I-V Heft, 1881; LXXXIV Band, I-V Heft, 1882. — Philosophisch-Historische Classe; XCVII Band, Heft I, II, III, 1880-81; XCVIII Band, Heft I, II, III, 1881; XCIX Band, Heft I, II, 1882. — **Almanach** 1880, 1881. — **Archiv für österreichische Geschichte** herausgegeben v. d. Akademie der Wissenscha ften; LXII Band, II Hälfte, 1881; LXIII Band, I, II Hälfte, 1882.

» .... *K. K. Zoologisch-Botanische Geselleschaft.* — **Verhandlungen;** 1881, XXXI Band. Vienna, 1882.

VIENNA . . . . *K. K. Central-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus.* — Officielle Publication. **Jahrbücher**; 1878. N. Folge, XV Band, 1881; 1880, N. Folge, XVII Band, Erster Theil, 1881.

WASHINGTON . *United States Geographical Surveys West of the 100th Meridian.* — **Reports.** Vol. II, Astronomy and Barometric Hypsometry, 1877. — Vol. III, Geology, 1875. — Vol. IV, Paleontology, 1877. — Vol. V, Zoology, 1875. — Vol. VI, Botany, 1878. — Vol. VII, Archaeology, 1879.

» . *Geographical Explorations and Surveys West of the 100th Meridian.* — **Topographical Atlas** (8 Sheets). Washington, 1875.

» . *United States Geological and Geographical Surveys of the Territories; embracing Idaho and Wyoming.* — **Eleventh Annual Report, 1877.** Washington, 1879.

» . *United States Geological Survey.* — **First Annual Report.** Washington, 1880.

» . *United States Naval Observatory.* — **Report** on the Total Solar Eclipses of July 29, 1878 and January 11, 1880. Washington, 1880. — **A subject-Index** to the Publications, 1845-75. Washington, 1879. — **Catalogue of the Library**. Part I. Astronomical Bibliograpy. Washington, 1879.

» . *Comptroller of the Currency.* — **Annual Report** to the third Session of the 46th Congress of the United States. Washington, 1880.

» . *Smithsonian Institution.* — **Report** of the Secretary to the Board of Regents for the year 1865. Washington, 1866. — **Annual Report** of the Board of Regents for the year 1878, Washington 1879; — for the year 1879, Washington, 1880.

WELLINGTON . *New Zealand Institute.* — **Transactions and Proceedings,** Vol. XIII, 1880, Wellington, 1881; Vol. XIV, 1881, Wellington, 1882.

YOKOHAMA . . *Deutsche Gesellschaft für Natur-und Völkerkunde Ostasiens.* — **Mittheilungen.** April 1881; Juli 1881; Februar 1881; August 1882; Berlin und Yokohama, 1881-82.

ZURIGO . . . . *Allgemeine Schweizerische Gesellschaft für die gesammten Naturwissenschaften.* — **Neue Denkschriften,** Band XXVII, Abth. I, 1876; Abth. II, 1877; Band XXVIII, Abth. I, 1881. Zürich.

II.

Autori.

Bertoni G. — *Ginnastica agli attrezzi ad uso dei Capi-squadra delle scuole secondarie.* Modena, 1881.

Boito Camillo. — *Terzo Centenario di Andrea Palladio.* Discorso. Vicenza, 1881.

Boni Carlo. — *La Terramara del Montale. Scavo generale.* Parte I. Modena, 1882.

Bonizzi Paolo. — *Primo Catalogo delle Collezioni dei prodotti naturali della Provincia Modenese ecc.* Modena, 1881.

Bortolucci Giovanni. — *Discorso pel VI Anniversario della Società Operaia di Pievepelago.* Modena, 1881.

Bredt Julius. — *Ueber das Lacton der Isoeapronsäure und die Constitution der Lactone.* Strassburg, 1880.

Brinton Daniel G. — *The Books of Chilan Balam, the prophetic and historic records of the Mayas of Yucatan.* (Read before the Numismatic and Antiquarian Society of Philadelphia). Philadelphia, 1882.

Bulhao Pato. — *Hamlet* (de W. Shakespeare). Traducão. Lisboa, 1879.

Cahn Arnold. — *Zur physiologischen und pathologischen Chemie des Auges.* Strassburg. 1881.

Cali Michele. — *Leggi locali in Inghilterra, Scozia, Irlanda* (secondo l'opera *Di Bernardo*). Acireale, 1880. — *La Sicilia nei canti di Lionardo Vigo.* Acireale, 1881.

Campori Cesare. — *Memorie Patrie storiche e biografiche.* Modena, 1881.

Castellini Delfino. — *Le Rivelazioni sull' Uomo.* Torino e Roma, 1879. — *L' Umanità nelle evoluzioni geologiche.* Ivi, 1880.

Chiappelli Alessandro. — *Della Interpretazione panteistica di Platone.* Firenze, 1882.

Chierici Gaetano. — *La Paleontologia italiana nel III Congresso Geografico Internazionale.* Reggio dell'Emilia, 1881. — *Gl' Iberici in grotte artificiali, in fondi di capanne e in caverne.* Parte prima. Reggio dell'Emilia, 1882.

Christ (Von) Wilhelm. — *Gedächtnisrede auf Leonhard von Spengel in der öffentlichen Sitzung der K. B. Akademie der Wissenschaften zu München zur Feier ihres einhundert und zweiundzwanzigsten Stiftungstages am 28 März 1881.* München, 1881.

Ciccone A. e Lo Re A. — *Ettore Celi* (Cenni necrologici). Modena, 1881.

Coppi Francesco. — *Breve Rapporto sugli Scavi di Gorzano nel 1880.* Torino, 1881.

Croizier (Marquis de). — *Les Explorateurs du Cambodge.* Paris, 1878. — *Les Monuments de l'Ancien Cambodge classés par provinces.* Paris, 1878.

Cuoghi-Costantini Antonio. — *La Osmosi elettrica nelle piante e negli animali.* Modena, 1882. — *Il Terreno Agrario nella pianura modenese ec.* Modena, 1882.

Curioni Giovanni — *Appendice all' Arte di Fabbricare.* Vol. IV, Dispensa 5ª e 6ª. Torino, 1880, 1881. — *Raccolta di progetti di costruzione in terra ed in muratura.* Tavole in folio di illustrazione del testo della

Disp. 5ᵃ e 6ᵃ del Vol. IV dell'App. all'Arte di Fabbricare. Torino, 1880. — *Risultati di Esperienze sulle Resistenze dei Materiali.* Torino, 1881 e 1882. — *Resistenza dei Corpi solidi alla flessione. - Equazioni d' Equilibrio.* Torino, 1882.

DEIPSER BERNHARDUS. — *De P. Papinio Statio, Vergilii et Ovidii imitatore.* Accedit appendix critica. Argentorati, 1881.

DIAMILLA-MÜLLER D. E. — *Le leggi delle Tempeste.* Torino, Paravia, 1881.

ELKIN WILLIAM L. — *Ueber die Parallaxe von α Centauri.* Karlsruhe, 1880.

ENINGER PHILIPP. — *Ueber die Percussion der Knoken.* Strassburg, 1880.

EROLI GIOVANNI. — *Erasmo Gattamelata di Narni, suoi monumenti e sua famiglia.* Roma, 1876. — *La Coronazione di M. V. del Ghirlandaio: la Madonna del Libro di Raffaello;* con appendice *sulla Incoronazione del B. Angelico e dello Spagna.* Narni, 1880.

EWVALD JUL. RIC. — *Der normale Athmungsdruck und seine Curve.* Strassburg, 1880.

FAHRENBRUCH FRIEDRICH. — *Zur Geschichte König Manfreds.* Rossla, 1880.

FARWICH HEINRICH. — *Ueber einseitige Hyperidrosis.* Mainz, 1881.

FICALHO (Conde de). — *Flora dos Lusiadas.* Lisboa, 1880.

FINESCHI GIUSEPPE. — *Cenni sulla Vitalità.* Siena. 1881. — *Saggio di Medicina Eziologica.* Siena, 1881. — *Relazione sulla Vaccinazione.* Siena, 1881. — *Acque Minerali e Termali.* Siena, 1881. — *Disquisitio a Medica Societate Londini proposita anno 1851.* Senis, 1881.

FOCK ANDREAS. — *Ueber die Aenderung der Brechungs exponenten isomorpher Mischungen, mit deren chemischer Zusammensetzung.* Leipzig, 1880.

FORMIGGINI CLAUDIO. — *Il Collegio di S. Carlo in Villeggiatura.* Modena, 1882.

FRANK EDUARD. — *Ueber die Operation complicirter Fibromyome des Uterus insbesondere über die Entwickelung von Hautemphysem nach der Operation.* Mainz, 1880.

FREY ALBERT. — *Étude sur un procédé de mensuration du Bassin au moyen de tiges flexibiles, avec un Essai sur l' histoire de la Pelvimetrie.* Strasbourg, 1880.

GEISLER CARL. — *Beiträge zur Kenntniss der Brenzterebinsaure, und einer neuen Säure der Teraconsäure.* Strassburg, 1881.

GENOCCHI ANGELO. — *Intorno ad alcune egualità duplicate nella dottrina dei numeri.* Memoria. Napoli, 1881.

GIBELLI G. e PIROTTA R. — *Flora del Modenese e del Reggiano.* Modena, 1882.

GROEBENDINKEL PAUL. — *Der Versbau bei Philippe Desportes und François de Malherbe.* Altenburg, 1880.

GROSSE RUDOLF. — *Der stil des Crestien von Troies.* Altenburg, 1881.

GROTH ADOLFUS. — *De M. Terentii Varronis, De Lingua Latina librorum codice florentino.* Argentorati, 1880.

HAMMESFHAR ALEXANDER. — *Zur Comparation in Altfranzösischen.* Strassburg, 1881.

HANNAPPEL MATTHIAS. -- *Poetik Alain Chartiers.* Altenburg, 1881.

HANSSEN FRIDERICUS. — *De Arte Metrica Commodiani.* Argentorati, 1881.

HARKNESS WM. — *On the Relative Accuracy of Different Methodes of Determining the Solar Parallax.* From the American Journal of Science. Washington, 1881.

HART GUSTAVUS. — *De Tzetzarum nomine vitis scriptis.* Lipsiae, 1880.

HARTMANN CHARLES. — *Contributions à l'Histoire des Tumeurs lymphatiques.* Strasbourg, 1880.

HARTWIG ERNST. — *Beitrag zur Bestimmung der Physischen Libration des Mondes.* Karlsruhe, 1880.

HEIGEL KARL THEODOR. — *Die Witlelsbacher in Schweden. Festrede gehalten in der öffentlichen Sitzung der K. B. Akademie der Wissenschaften zu München zur Feier ihres einhundert und zweiundzwanzigsten Stiftungstages.* München, 1881.

HENRIQUES ROBERT. — *Ueber neue Nitroderivate des Phenols.* Hamburg, 1881.

HERMAN OTTO. — *Ungarns Spinnen-Fauna.* III Band. Budapest, 1879.

HEYDEMANN VICTOR. — *De Senatu Atheniensium. Quaestiones epigraphicae selectae.* Argentorati, 1880.

HEYMACH FERDINAND. — *Gerhard von Eppenstein Erzbischof von Mainz.* Erster Theil. Strassburg, 1880.

HIRSCH ROBERT. — *Ueber das Chinonchlorimid und ähnliche Verbindungen.* Berlin.

JAEGER JULIUS. — *Ueber Punctionen der Milz zu therapeutischen Zwecken, insbesondere bei lienaler Leukaemie.* Strassburg, 1880.

JORDAN GUSTAV. — *Ragewins Gesta Friderici Imperatoris. Eine quellenkritische Untersuchung.* Strassburg, 1881.

KAST HERMANN. — *Vergleichende Untersuchung der Atrolactin-und der Phenylmilchsäure. Ueber Atroglycerinsäure.* Landau, 1880.

KEMPF GEORG. — *Ueber den Mechanismus der Wanderung der wachsenden Beckentumoren, speciell der Ovarialtumoren, aus der Beckenhöhle in die Bauchhöhle.* Offenburg, 1880.

KILBINGER GEORG. — *Problem der homologen Kreise in collinearen Räumen.* Bonn, 1880.

KOCH PAUL. — *Ueber die Heilung der durch das runde Geschwür verursachten Perforationen des Magens mit Eröffnung der Bauchhöhle.* Strassburg, 1880.

KOCHENDÖRFFER KARL. — *Handschriftenverhältniss und Quelle der Kindheit Jesu von Konrad von Fussesbrunnen.* Strassburg, 1881.

KRELLWITZ EDUARD KARL. — *Ueber die Innervation der hinteren Lymphherzen bei Rana.* Strassburg, 1880.

KUPFERSCHMIDT MAX. — *Die Haveloksage bei Gaimar und ihr Verhältniss zum Lai D'Havelok.* Bonn, 1880.

KÜSTNER FRIEDRICH. — *Bestimmungen des Monddurchmessers aus Neun Plejadenbedeckungen des Zeitraumes 1839 bis 1879, mit gleichzeitiger Ermittlung der Oerter des Mondes.* Halle, 1880.

LABUS CHARLES. — *L'Hypermégalie et la Paralysie de la Luette et leur influence sur la voix.* Milan, 1882. — Vedi MILANO. *Congrès International de Laryngologie.*

LATINO COELHO J. M. — *Demosthenes. - A Oração da Coroa.* Versão do Original grego precedida de um Estudo etc. 2ª Edição publ. pela Academia R. das Sciencias de Lisboa. Lisboa, 1880.

LEDDERHOSE GEORG. — *Ueber Glykosamin.* Strassburg, 1880.

LEEUWEN (VAN) JOHANNES, PAVESI FRANCISCUS, ROSATI PETRUS. — *Tria Carmina latina (in Hoeuftiano certamine poetico laudata).* Amstelodami, 1881.

LENTZ NICOLAUS. — *Beitrag zur gynäkologischen Untersuchung — Die Untersuchung in Suspension.* Strassburg, 1880.

LENZOTTI LUIGI. — *Intorno la Vita e le Opere di Lodovico Vedriani.* Modena, 1882.

LIST WILLY. — *Sintaktische Studien über Voiture.* Altenburg, 1880.

LIZIO-BRUNO L. — *I Salmi di Davide recati in versi italiani.* Caltanisetta, 1882.

LOOK (VON) HEINRICH. — *Der Partonopier Konrads von Würzburg und der Partopeus de Blois.* Goch, 1881.

MADERSPACH LIVIUS. — *Magyarország Vasércz-Fekhelyei.* — Budapest, 1880.

MAGALHÃES (DE) VILLAS BOAS. — *Vida et Viagens de Fernão Magalhães.* Tradução do Hespanhol de Diego de Barros Arana, com um Appendice original. Lisboa, 1881.

MALVASIA TORTORELLI CONTE ERCOLE. — *Delle scoperte di Ninive. Descrizione di Austeno Enrico Layard.* Volgarizzamento. Bologna, 1855. — *Trattenimenti Morali fatti italiani.* Bologna, 1858. — *La Gemma Nascosta.* Dramma sacro inglese del Card. Nicola Wiseman. Volgarizzamento. Milano, 1860. — *Intorno ai più illustri conoscitori di varie favelle.* Dissertazione di Guglielmo Russell, recata d'inglese in italiano. Bologna, 1860. — *Il Lavoro.* Ragionamento del Padre Felix. Traduzione italiana. Milano 1862. — *Frammenti tratti dal libro intitolato* Il Carattere *di Samuele Smiles.* Volgarizzamento. Bologna, 1876.

MANCINI LUIGI. — *Riordinamento di Studi pei Ginnasi e Licei d'Italia.* Fano, 1881.

MARTENS PAUL. — *Zur Lanzelotsage. - Eine litterarhistorische Untersuchung.* Bonn, 1880.

MESSERSCHMIDT ALFRED. — *Untersuchungen über die Brom - und Bromwasserstoff - Additions-producte der Allylessigsäure und das Valerolacton.* Hamburg, 1880.

MEYER EUGEN. — *Kritisch-Historische Betrachtungen über Tabes Dorsalis.* Strassburg, 1880.

MORGENSTERN RUDOLF. — *Das chirurgische Nähmaterial.* Berlin, 1880.

MOROSI PROF. GIUSEPPE. — *L'Invito di Eudossia a Genserico.* Studio critico. Firenze, 1882.

MOTTA EDUARDO AUGUSTO. — *Elementos de Histologia Geral e Histophysiologia.* Lisboa, 1880.

Muraoka Hanichi. — *Ueber das Galvanische Verhalten der Kohle.* Strassburg, 1881.
Napoli Federico — *Della Vita e delle Opere di Giovan Battista Odierna.* Memoria. Palermo, 1881.
Nocentini Lodovico. — *Il primo sinologo P. Matteo Ricci.* Firenze, 1882.
Nourney Adolf. — *Experimentelle Beiträge zur Lehre von der Impfung.* Strassburg, 1881.
Oerley Ladislaus. — *Monographie der Anguilluliden.* Budapest, 1880.
Omboni Giovanni. — *Dei Fossili Triasici del Veneto che furono desrcitti ec. da P. A. Catullo.* Venezia, 1882.
Pagani Cesare. — *Elementi di Diritto Commerciale.* Modena, 1882.
Pavesi Franciscus. — Vedi Leeuven (Van) Johannes.
Phillips Henry Ir. — *Additional Notes upon the Collection of Coins and Medals etc.* Philadelphia, 1879. — *Notes upon a Denarius of Augustus Caesar* (read before the Numismatic and Antiquarian Society of Philadelphia). Ivi, 1880. — *An Account of an Old Work on Cosmography.* Ivi, 1880. — *Some recent disocveries of stone implements in Africa and Asia.* Ivi, 1880. — *Old-Time Superstitions.* Ivi, 1881. — *Faust. A drammatic Sketch by Adalbert von Chamisso (1803) translated from the German.* Ivi, 1881. — *A Glimpse into the Past.* Ivi, 1881. — *Certain Old Almanacs published in Philadelphia between 1705 und 1744.* Ivi, 1881. — *Remarks upon a Coin of Sicyon.* Ivi, 1882. — *A pre-historic Epic.* Ivi, 1882.
Piazzi Smith. — *Gaseous Spectra in Vacuum Tubes, under small dispersion and at low electric temperature; including an Appendix by Prof. Alex. S. Herschel.* (From the Transactions of the R. Society of Edinburgh; Vol. XXV). Edinburgh, 1881. — *Madeira meteorologic* (read before the Royal Society of Edinburgh). Edinburgh, 1882. — *On the Constitution of the Lines forming the Low-Temperacture Spectrum of Oxigen* (read before the Royal Society of Edinburgh). Ivi, 1882.
Pickel Carolus. — *De Versuum Dochmiacorum Origine.* Argentorati, 1880.
Pierini Giovanni. — *Intorno l'Opuscolo del Conte Ercole Malvasia Tortorelli* « Smiles. *Il Carattere* ». Firenze, 1877.
Pirotta R. — Vedi Gibelli G.
Ponte Horta (Da) Josè Maria. — Vedi Lsbona. *Accademia R. das Siencias.*
Posen Eduard. — *Ueber Aromatische Glycocolle.* Strassburg, 1880.
Post B. — *Ueber das Fodrum. Beitrag zur Gheschichte des Italianischen und des Reichssteuerwesens im Mittelalter.* Strassburg, 1880.
Power Frederick B. — *On the constituents of the rhizome of* Asarum Canadense, Linn. Strassbourg, 1880.
Preetorius A. — *Die Behandlung der Uraemie im Kindesalter mit pilocarpinum Muriaticum.* Leipzig, 1880.

PRIMER SYLVESTER. — *Die consonantische Deklination in den Germanischen Sprachen.* Strassburg, 1880.

PRYM EUGEN und SOCIN ALBERT. — *Der Neu-Arameische Dialekt des Tûr' Abdîn.* Erster Theil; Die Texte. Zeiter Theil; Uebersetzung. Göttingen, 1881.

PUCHSTEIN OTTO. — *Epigrammata graeca in Aegypto reperta.* Argentorati, 1880.

PULCH PAULUS. — *De Eudociae quod fertur Violario.* Argentorati, 1880.

RAZZABONI CESARE. — *Del Moto dell' acqua per vasi discontinui.* Bologna 1882.

RE (Lo) A. — Vedi Ciccone A.

RIBEIRO JOSÈ SILVESTE. — *Don Pedro Calderon de La Barca.* Rapido Esboço. Lisboa, 1881.

RICCARDI PIETRO. — *Giacomo Manzoni. Studj di Bibliografia analitica.* Roma, 1882.

RICCÒ A. — *Riassunto delle Osservazioni solari eseguite nel R. Osservatorio di Palermo nel 1880. — Osservazioni solari eseguite nel R. Osservatorio di Palermo nel IV trimestre 1880.* (Estratto dalle Memorie della Società degli Spettroscopisti italiani). — *Osservazioni astrofisiche solari eseguite nel R. Osservatorio di Palermo nel 1881. — Osservazioni astrofisiche della grande Cometa* b *1881.* Palermo, 1881. — *Tavole per trovare prontamente e senza almanacco la latitudine eliografica di un punto del bordo solare di cui sia dato l'angolo di posizione.* (Estratto dalle Memorie della Società degli Spettroscopisti italiani).

RIES JOHN. — *Die Stellung von Subject und Prädicatsverbum im Héliand. Ein Beitrag zur Germanischen Wortstellungslehre.* Strassburg, 1881.

ROLLER C. F. W. — *Der centrale Verlauf des Nervus accessorius Willisii.* Berlin, 1880.

RONDONI GIUSEPPE. — *I più antichi frammenti del Costituto Fiorentino.* Firenze, 1882.

ROSATI PETRUS. — Vedi Leeuven (Van) Joannes.

ROSE HERMANN. — *Ueber die Metrik der Chronik Fantosme's.* Bonn, 1880,

ROVIGHI A. e SANTINI G. — *Sulle Convulsioni epilettiche per veleni.* Firenze, 1882.

RUFFINI F. P. — *Dell'Ellissoide del Culman.* Memoria. Bologna, 1882. — *Dell' Ellissoide del Culman in alcuni casi particolari.* Nota. Bologna, 1882.

RUHLMANN EUGÈNE. — *Considérations sur un cas de Goitre cystique rétro-pharyngien.* Strasbourg, 1880.

RUSCO ANDREA. — *Sul Circolo degli Operai di Catania.* Cenni. Catania, 1881.

SAILER LUIGI. — *Corso di Osservazioni intorno al parlare e allo scrivere.* Milano, 1881.

SANTI VENCESLAO. — *Cenni biografici del Canonico Prof. Dott. D. Teodoro Ferrari di Pievepelago.* Modena, 1881.

SANTINI G. — V. Rovighi A.

SCADUTO FRANCESCO. — *Stato e Chiesa.* Studio storico. Firenze, 1882.

SCHAFFNER ALFRED. — *Lord Byron's Cain und seine Quelln.* Strassburg, 1880.

SCHEDONI DI CAMIAZZO DEI FERRARESI March. GIUSEPPE. — *I Conti Campi di Modena.* Notizie storiche e genealogiche. Pisa, 1879. — *Quirino Bigi.* Necrologia e Cenno genealogico su i Bisi, o Bigi da Correggio. Pisa, 1880. — *Pietro Schedoni.* Ricordi storici. Modena, 1881. — *Il Beato Giovanni e i Venerabili Angela, Sigismondo e Aurelio Ghigi.* Ricordi storici. Modena, 1881. — *Omaggio d' esultanza per le faustissime Nozze Schedoni-Manoukbey.* 21 Luglio 1881. Modena, 1881.

SCHEFFER ALFRED. — *Ueber einen Fall von Milz und Magenkrebs in Kindesalter.* Leipzig, 1880.

SCHENZL GUIDO. — *Beiträge zur Kenntinss der Erdmagnetischen Verhältnisse in den Ländern der Ungarischen Krone.* Budapest, 1881.

SCHIAPARELLI G. V. — *Osservazioni astronomiche e fisiche sull' asse di rotazione e sulla topografia del pianeta Marte.* Memoria seconda. Roma, 1881. — *Misure di alcune principali stelle doppie di rapido movimento orbitale ec.* Milano, 1882.

SCHRÖDER EDWARD. — *Das Anegenge. - Eine litterarhistorische Untersuchung.* Strassburg, 1881.

SCHUCHARDT F. — *Ueber die anatomischen Veränderungen bei Dementia paralytica in Beziehung zu den klinischen Erscheinungen.* Bonn, 1880.

SCHWAN EDUARD. — *Philippe de Remi Sire de Beaumanoir, und seine Werke.* Bonn, 1880.

SIMONS EDUARD. — *Hat der dritte Evangelist den kanonischen Matthäus benutzt?* Bonn, 1880.

SMIDT ERMANN. — *Ueber das Vorkommen der Hysterie bei Kindern.* Leipzig, 1880.

SOCIN ALBERT. — Vedi Prym Eugen.

SORGIUS WILHELM. — *Ueber die Lymphgefässe der weiblichen Brustdrüse.* Strassburg, 1880.

STRECKER KARL. — *Ueber die specifische Wärme des Chlor - des Brom, - und des Jodgases.* Leipzig, 1881.

TAMPELLINI GIUSEPPE. — *Condizioni della Zoojatria in Italia.* Rapporto ec. Milano, 1881.

TOMMASI DONATO. — *Azione dei Raggi solari sul Bromuro argenteo.* Firenze, 1881. — *Sulla stabilità dell' Idrato rameico.* Torino, 1881. — *Sulla dissociazione dei Sali ammoniacali alla temperatura ordinaria.* Parte I: *Dissociazione del Cloruro ammoniaco.* Firenze, 1881. — *Di un nuovo apparecchio destinato a mostrare la dissociazione dei Sali ammoniacali.* Firenze, 1881. — *Sur le déplacement de la Soude du Chlorure de Sodium par l' Hydrate de Cuivre.* Paris, 1881.

UHLEMANN EMIL. — *Ueber die Anglonormannische* Vie de Saint Auban *in bezug auf Quelle, Lautverhältnisse und Flexion.* Bonn, 1880.

UNGERER L. — *Ueber Knochenfragmente als Fremdkörper in den Harnwegen.* Strassburg, 1881.

VERATTI BARTOLOMEO. — *Della Controversia Gerseniana.* Modena, 1881,

VILLARI P. — *Discorso sul Generale Giuseppe Garibaldi.* Firenze, 1882.

VOGT FELIX. — *De Metris Pindari. Quaestiones tres.* Argentorati, 1880.

VOSSION LOUIS. — *Rapport sur la possibilité d'établir des rélations commerciales entre la France et la Birmanie etc.* Paris, Société Académique Indo-Chinoise de Paris, 1879.

WAGNER ADOLPH. — *Beitrag zur operativen Behandlung des angebornen Klumpfusses.* Strassburg, 1881.

WARTMANN AUGUST-HENRY. — *Recherches sur L'Enchondrome, son histologie et sa genèse.* Genève et Bale, 1880.

WEHRMANN KARL. — *Beiträge zur Lehre von den Partikeln der Beiordnung im Frazösischen.* Bonn, 1880.

WEIDNER GUSTAV. — *Die Handschriftliche Ueberlieferung des Joseph von Arimathia.* Oppeln, 1880.

WHITE T. P. — *Ueber die Wirkungen des Zinns auf den thierischen Organismus.* Leipzig, 1880.

WOLFF CARL HEINRICH. — *Ueber Perinealhernien.* Strassburg, 1880.

ZANNETTI FERDINANDO. — *La Trapanazione del cranio dell'uomo ec.* Prato, 1878.

ZARNCKE EDUARDUS. — *De Vocabulis graecanicis quae traduntur in inscriptionibus carminum Horatianorum.* Argentorati, 1880.

ZESAS DENIS G. — *Wirkung arseniger Säure auf gesunde und kranke Haut.* Strassburg, 1881.

ZILIOLI GAETANO. — *Del Diritto dei privati al terreno che è sotto l'acqua dei fiumi.* Parma, 1873. — *Della Mediana di un tronco di fiume corrente fra sponde ad arco di cerchio.* Parma, 1881.

ZONA T. — *Determinazione di un Azimut collo strumento dei passaggi.* (Estratto dal Giornale di Scienze naturali ed economiche di Palermo, Vol. XV).

MEMORIE

DELLA

SEZIONE DI SCIENZE

SUI

GRANDI MOVIMENTI DELLA ATMOSFERA

E

SULLA PREVISIONE DEL TEMPO

AVVERTENZA

Il trattatino che segue è nella parte fondamentale il testo di una conferenza scientifica, a scopo di beneficenza, che tenni la sera del 27 Gennaio 1880 nella gran sala del Circolo il Panaro *di Modena* (1), *e che ora pubblico dopo un' anno. Mi sembra conveniente ricordare queste due circostanze, la prima perchè si conosca la provenienza delle forme elementari, e talvolta incomplete, che vi campeggiano, con le corrispondenti ripetizioni, reticenze, ampliazioni, sottintesi, semplificazioni ecc. e la seconda per dar ragione delle sue attuali dimensioni, non compatibili con quelle di una semplice conferenza, e che sono dipendenti dalle aggiunte posteriori, e dalle parti che per brevità, o per altro riguardo, furono omesse nella lezione verbale. Quantunque l'insieme si risenta della difformità a cui, in queste condizioni, di necessità si va incontro, e*

---

(1) *V. un breve estratto di questa conferenza in una corrispondenza pubblicata dal giornale di Roma l'* Avvenire d' Italia *Anno III Num. 712.*

presenti per ciò un' andamento alquanto irregolare e scucito, mi sono determinato a mettere il mio lavoro sotto il patrocinio della R. Accademia di scienze lettere ed arti di Modena, a cui ho avuto l' onore di presentarlo.

Riuscirà sempre di molto vantaggio la diffusione di questo importantissimo ramo di scienza, (principalmente seguendo, quanto più da vicino è possibile, le tracce segnate dai Professori Mohn e Hoffmeyer nelle loro relative dotte lucubrazioni ed elaborate ricerche), e la discussione calma e spassionata dei nuovi punti di vista, che dopo lunghi studî mi è riuscito introdurre nelle applicazioni del medesimo alle circostanze speciali della penisola italiana.

Aggiungo da ultimo, che anche l' autorità di insigni scienziati mi ha determinato alla pubblicazione di questa monografia. Je suis bien content, *scrivevami il Professore Hoffmeyer*, que Vous avez commencé à etudier mes cartes, et à en tirer des nouveaux résultats. Il y a dejà long temps que je m' etonne de peu d' usage qu' on a fait d' elles. Je suis parfaitement convaincu, qu' un travail sérieux avec cette base réelle, vaut bien des spéculations théoriques qui s' occupent de conditions au dessus ou autour de nous, que nous ne connaissons pas.

R.

Nei grandi Istituti Meteorologici si ricevono giornalmente, prima di mezzodì, i dispacci telegrafici di un gran numero di stazioni meteorologiche disseminate sopra una vastissima estensione della superficie terrestre, telegrammi indicanti lo stato meteorico delle rispettive stazioni a una data ora antimeridiana, che supporremo l' 8 matt. Queste indicazioni meteorologiche, a mano a mano che giungono, si rappresentano graficamente sopra una carta geografica *muta*. Il modo convenzionalmente prescelto, per queste rappresentazioni grafiche, è il seguente. Si comincia da una operazione importante e fondamentale, che è quella di ridurre le altezze barometriche a livello del mare. Rappresenti *T*. Tav. 1.ª fig. 40 lo sferoide terrestre, schiacciato ai poli e rilevato all' equatore. La curva superiore denota i confini estremi della atmosfera, e la curva inferiore il livello medio del mare, prolungato mentalmente sulla superficie solida della terra, che è tutta disseminata di irregolarità, di avvallamenti e di prominenze. Consideriamo due barometri *B* e *B'*, collocati a disuguale distanza dal centro *T* della terra. Suppongliamo che la pressione atmosferica sia esattamente la medesima in *s* ed *s'* ai piedi cioè delle verticali dei due barometri. È evidente che con tutto ciò i due barometri segneranno quantità molto diverse, perchè si trovano a diversa altezza, e il barometro *B'* essendo più alto, ha al di sopra una colonna d'aria più corta. È

solamente dopo avere eseguito la correzione per ridurre al livello del mare le altezze barometriche osservate, che si ritrova che i due barometri danno, nella nostra supposizione, uguali indicazioni. Eseguita questa riduzione, quando non è stata già fatta, come avviene nella maggior parte dei casi, dal medesimo trasmittente, e che d' altronde conosciuta l' altezza si fa prontamente per mezzo delle *tavole meteorologiche*, si annota sopra la carta geografica, accanto ad ogni stazione, il numero dei millimetri dell' altezza barometrica (ridotta) ivi osservata alle 8 mattina. Vi si scrive altresì un piccolo numero indicante la temperatura, e per gli altri elementi meteorologici si fa uso delle seguenti notazioni. Un cerchietto internamente bianco indica la serenità, con un quadrante nero il cielo poco nuvoloso, con due quadranti neri il mezzo sereno, con tre quadranti neri l' annuvolato, tutto nero internamente il cielo coperto. Un punto nero significa pioggia, una stelletta a sei raggi neve, un triangoletto grandine, una *h* temporale. Il vento è rappresentato da frecce che seguono la direzione del medesimo, e la forza del vento è indicata dal numero delle piume apposte alle frecce. Una sola piuma denota il minimo della forza (calma), sei piume il massimo della forza (uragano). I gradi intermedi della forza del vento sono designati da un numero di piume *(barbes)*, proporzionato a questa scala da 1 a 6. Fatte queste operazioni, registrate cioè sulla carta geografica tutte le osservazioni meteorologiche che son pervenute all' Istituto, si congiungono a mano libera, con apposite linee, tutti quei punti che hanno la medesima pressione atmosferica. D' ordinario le altezze barometriche si annotano di 5 in 5 millimetri in numeri rotondi, p. e. 750, 755, 760, 765 ecc. (1) Nelle carte del Capitano

(1) Nelle carte sinottiche che si pubblicano giornalmente in Roma dall' Ufficio centrale della Meteorologia Italiana, le isobare procedono di millimetro in millimetro, in conseguenza delle assennate considerazioni esposte dal Prof. Schiaparelli a pag. 57 del suo opuscolo: *Investigazioni teoriche sui temporali osservati nell' Alta Italia durante il 1877, e sulla loro dipendenza dai movimenti della atmosfera nell' Europa occidentale.*

Hoffmeyer le linee che corrispondono a pressioni di 760 e più sono piene, e punteggiate quelle corrispondenti a pressioni minori di 760. Ciò è stato consigliato dalla considerazione, che la *media* pressione al livello del mare è prossimamente di 760 mm, e perciò scorgesi a colpo d' occhio quali sono le regioni dominate da alte pressioni, che sono quelle su cui nella carta geografica son tirate le linee piene, e in quali contrade esistono le basse pressioni, che sono le parti della carta su cui si distendono le linee punteggiate. Fatto ciò trovasi con sorpresa, che queste linee di uguale altezza barometrica, che hanno ricevuto il nome di *linee isobariche*, o semplicemente di *isobare*, non sono disposte a caso ma obbediscono a leggi speciali. Le isobare di 760 e più hanno una configurazione generalmente molto irregolare e sinuosa. Però le isobare inferiori a 760, dispongonsi per lo più a curva chiusa, curva che talvolta è quasi circolare, ma che nella maggior parte dei casi è irregolarmente ellittica. Queste curve isobariche inferiori a 760 sono quasi sempre tutte concentriche. Dentro la curva di 755 vi è quella di 750, dentro quest' ultima quella di 745 e così di seguito. Procedendo in questo modo successivamente verso il centro, si arriva alla più piccola delle altezze barrometriche che sono state telegrafate. Le figure 2 e 17 (Tav. 2.ª e Tav. 4.ª) rappresentano due di queste configurazioni, la prima relativa a 2 Novembre 1873, e la seconda a 3 ottobre 1874. Nelle *carte sinottiche* del Capitano *Hoffmeyer* (è questo il nome che convenzionalmente ricevono le rappresentazioni grafiche in discorso), possono riscontrarsi configurazioni anche più regolari. Vedi p. e. la carta del 2 Febbrajo 1876.

Apriamo qui una parentesi. Queste carte sinottiche si costruiscono dai meteorologisti sotto due punti di vista. Alcune si fanno giorno per giorno, sulle osservazioni meteorologiche p. e. delle 8 matt. trasmesse per telegrafo. Verso le 11 a. m. sono d' ordinario finite. Da esse ricavasi la probabilità del tempo per l' indimani, probabilità che si trasmette per telegrafo ai porti di mare, e a tutti gli altri offici che hanno interesse a conoscerla. Vi sono però delle carte sinottiche, che si possono chiamare po-

stume, le quali si costruiscono dopo tre o quattro anni, giovandosi di tutte le osservazioni pubblicate, in questo lungo intervallo, nelle collezioni dei varî Osservatorî, ed anche di tutte quelle eseguite in mare dalla marina militare e dalla marina civile. Queste carte più esatte e più complete, perchè formate con ponderazione sù tutte le osservazioni che gradatamente si sono raccolte, servono esclusivamente per lo studio dei grandi fenomeni della atmosfera.

Esaminando con attenzione le carte sinottiche, ecco ciò che si osserva. In prossimità alle basse pressioni, cioè di molto inferiori a 760, le isobare generalmente sono vicine, cioè i cambiamenti della pressione atmosferica sono molto rapidi, o in altri termini a una variazione di 5 mm. di altezza barometrica, corrisponde una distanza molto più piccola di quella che osservasi in prossimità alle alte pressioni, cioè superiori a 760, e ciò tanto più quanto più sono basse le pressioni. Nelle frecce le piume indicanti la forza del vento sono numerose dentro questo sistema di curve concentriche, ossia tutto lo spazio della superficie terrestre occupato da queste curve, è dominato da venti fortissimi. Il numero delle piume cresce, nelle frecce, dalle curve esterne alle interne, ed è sempre maggiore in quei punti dove le isobare sono più ravvicinate. Consultando le indicazioni meteorologiche trasmesse dalle varie stazioni, trovasi che lo stato atmosferico è segnalato tanto più tempestoso quanto più i luoghi sono vicini al centro comune di queste curve concentriche, e che la stazione collocata prossimamente nel centro, è quella appunto da cui vien segnalato *gran tempesta*. Siamo dunque arrivati a una conoscenza di molto rilievo. La tempesta trovasi nel centro delle isobare concentriche e decrescenti, che appartengono a pressioni inferiori a 760. In modo che, se pure mancassero le osservazioni del centro, sarebbe agevole, dopo questa costruzione, ritrovare con molta approssimazione il punto della superficie terrestre ove infierisce la tempesta nell' istante a cui le carte si riferiscono.

Soffermiamoci alquanto a stabilire qualche definizione relativa a questo argomento. I meteorologisti chiamano *gradiente* la

diminuzione di pressione tra due isobare adjacenti, ridotta al miglio geografico, considerato come unità di misura, e presa nella direzione perpendicolare alle isobare. Il gradiente procede dalle basse alle alte pressioni. Se le isobare sono circolari, le direzioni dei gradienti sono divergenti dal centro comune fig. 41 Tav. 1.ª Se le isobare sono parallele, anche le direzioni dei gradienti sono parallelle. I gradienti sono quelli che determinano la distribuzione della pressione atmosferica e della forza del vento. Crescendo il gradiente, cresce la forza del vento. Se il gradiente A fig. 42 Tav. 1.ª è maggiore del gradiente B fig. 43 Tav. 1.ª p. e. $A = 2.500$, $B = 0.625$, ciò significa che il primo corrisponde a isobare più vicine, ossia che mentre in B il cambiamento barometrico di 5 mm. si verifica alla distanza di 8 miglia geografiche, in A bastano 2 miglia per aver luogo tal cambiamento, o in altri termini che il vento è più forte in A che in B, essendo le variazioni barometriche più rapide in A.

Continuando lo studio delle carte sinottiche determineremo altre proprietà dei grandi movimenti atmosferici. Tutto il sistema di queste isobare chiuse e concentriche, inferiori a 760 mm, ravvicinate, e che hanno nel centro la più piccola pressione, porta in meteorologia il nome di *turbine*. I turbini, generalmente considerati, sono di differente estensione: taluni comprendono p. e. tutta la superficie della Europa, mentre altri sono di limitatissime dimensioni. Osservando la disposizione e giacitura delle frecce, (direzione del vento), vedesi che esse non sono nè paralelle nè perpendicolari alle isobare, ma hanno una direzione inclinata intermedia. Vedesi ancora (tenendo calcolo, come appresso mostreremo, delle anomalie prodotte dalle condizioni locali), che in tutta la superficie occupata dal turbine, le frecce da tutti i lati convergono verso il centro. Facendo uno studio esatto sulle direzioni delle frecce, si è determinata una legge notevolissima e fondamentale, legge che prende il nome del Prof. *Bujs-Ballot*, Direttore dell'Istituto Meteorologico dei Paesibassi, che ne è stato lo scopritore. La legge di Bujs-Ballot si enuncia così. Voltando il dorso alla direzione del vento, si hanno alla sinistra, e preci-

samente alquanto in avanti della sinistra, le basse pressioni atmosferiche, alla destra, e precisamente alquanto indietro della destra, le alte pressioni. Questa legge e quella dei gradienti sono generali e immutabili, difatti se qualche eccezione si verifica, è dipendente dallo attrito e dalle condizioni locali. Il vento, come tutti i corpi che si muovono sopra altri corpi, sperimenta una resistenza per effetto dell' attrito. Questa resistenza è debolissima e trascurabile in alto mare, perchè ivi la superficie è piana ed unita; è massima nei continenti per le grandi asprezze superficiali; è nulla a grandi altezze. Però anche ad altezze non molto grandi, il vento sperimenta un' attrito, per gli strati inferiori dell' aria medesima sù cui striscia, e che sono di densità differente. Come gli attriti alterano la velocità del vento, così le circostanze locali (monti, gole, vallate ecc.) per impedimenti e riflessioni ne alterano la direzione. Sono queste le cause principali che modificano la legge di Bujs-Ballot, e quella dei gradienti. In generale a un medesimo gradiente corrisponde una maggiore velocità del vento nei mari, e una minore nei continenti: tenendo conto però degli ostacoli locali e degli attriti, come si verifica esattamente la legge dei gradienti, cioè che ad un gradiente maggiore corrisponde una forza maggiore del vento, così si verifica esattamente la legge di Bujs-Ballot sopra specificata.

Prendiamo per punto di partenza i due principï ai quali ci ha condotto l' esame delle carte sinottiche, cioè che dentro un turbine il vento da tutti i lati converge verso il centro, e che volgendo al vento le spalle, in modo che il medesimo inceda perpendicolarmente al dorso, si hanno a diritta le alte e a sinistra le basse pressioni. Veramente le basse pressioni sono, come sopra si è esposto, alquanto al dinanzi della sinistra, e le alte pressioni alquanto al didietro della diritta, ma senza errore sensibile possiamo omettere, nella nostra presente considerazione, questa specificazione della legge, ammettendo rotondamente che nella posizione anzidetta il prolungamento del braccio sinistro vada a incontrare le basse pressioni, e quello del braccio diritto

le alte pressioni. Sia *c* (Tav. 1.ª fig. 44) il punto che ha la più piccola pressione, e consideriamo il vento che viene da *n*. Esso non può recarsi in *c* percorrendo la linea retta *nc*, perchè volgendo le spalle al vento le basse pressioni, sarebbero in *s* e non in *c*. Il vento proveniente da *n*, nemmeno può girare circolarmente lungo la circonferenza *noe*. Quantunque in tal caso la direzione del vento sarebbe sempre perpendicolare alle spalle, e il braccio sinistro sarebbe sempre diretto al centro di minime pressioni, il principio che il vento converge sempre al centro, cioè che a partire dal suo punto di provenienza si avvicina sempre più al centro, rende inammissibile questa seconda ipotesi. Bisogna dunque stabilire che il vento che proviene da *n*, non segue nè la linea retta nè il circolo, ma una curva intermedia, che tanto più si avvicina a *c* quanto più il vento si allontana da *n*, e questa curva è precisamente la *spirale*. Dunque intorno al centro di un turbine, ossia intorno a un centro di depressione, il vento affluisce da tutti i lati avvicinandosi al centro, percorrendo *trajettorie spirali*, e seguendo sempre la legge di Bujs-Ballot.

Esaminiamo quali conseguenze deve produrre questa disposizione delle trajettorie dei venti intorno ai minimi barometrici. L' aria che affluisce da tutti i lati, tende a riempire la rarefazione, ossia quella specie di vuoto che si trova nel centro del turbine. Ma finchè esistono le cause che producono tal vuoto, cioè che generano il turbine, quest' aria non può scappare in altro modo che sollevandosi in alto. Si stabilisce quindi per tesi generale, che i centri dei grandi minimi barometrici sono sede di una poderosa corrente di aria ascendente. Ciò è confermato dalla osservazione.

Un' altro ordine di fatti ci viene somministrato dalla disamina delle carte sinottiche. Non solo esistono centri di minime pressioni, ma ancora centri di massime pressioni. Questi ultimi, che potrebbero chiamarsi turbini inversi, sono disposti perfettamente come i turbini di cui abbiamo parlato sinora. È sempre un sistema di isobare concentriche. Soltanto invece di essere decrescenti verso il centro, sono al contrario crescenti verso il

medesimo. Per esempio se il centro corrisponde alla pressione 780 m, vien dopo la isobara di 775, poi quella di 770, e così successivamente andando dal centro alla periferie. Anche pei turbini inversi, cioè pei centri di massime pressioni, si è introdotta la nozione del gradiente, soltanto in essi il gradiente è contato da fuori in dentro, mentre nei turbini propriamente detti è contato da dentro in fuori. L' ispezione delle carte, e la legge di Bujs-Ballot, ci fanno conoscere, che anche nei centri di elevazione barometrica l' aria si muove per linee spirali, ma in direzione contraria, cioè divergente dal centro, inoltre che queste spirali non sono così incurvate come quelle dei minimi barometrici, ma si avvicinano più alla linea retta. Un centro di elevazione barometrica è dunque un punto dal quale l' aria propagasi da ogni lato, e ciò rende implicita la necessità, d' altronde confermata dalla osservazione, che i centri di massime pressioni sono la sede di una poderosa corrente di aria discendente.

Non può parlarsi dei centri di elevazione barometrica, senza citare qualche fenomeno singolare che ad essi si riferisce. Questi centri avvengono a preferenza sui continenti in inverno, e sono di lunga durata, cioè la pressione atmosferica si mantiene costantemente al disopra della normale talvolta per più di un mese (1). Questo stato atmosferico è accompagnato da molto freddo, e da considerevole siccità. La condizione delle correnti di aria discendenti sui massimi barometrici, rende ragione di tutto. L' aria che viene dall' alto è fredda ed asciutta, dippiù addensandosi verso la superficie della terra tende sempre a far cre-

---

(1) Eccone un' esempio relativo alle condizioni meteorologiche di Dicembre 1879 e Gennajo 1880 in Modena.

	Valori osservati		Diff. coi normali	
	Dic. 1879	Genn. 1880	Dic. 1879	Genn. 1880
Press. atm. . . .	764.0	765.2	+ 6.6	+ 6.6
Temp.	—3.7	—3.3	— 6.4	— 4.9
Umiditá assol. .	2.5	3.3	— 2.4	— 1.3

scere la pressione, e da ciò proviene l' eccessiva durata di questo stato atmosferico.

Se compariamo le osservazioni eseguite nell' emisfero boreale, con quelle fatte nell' emisfero australe, o in altri termini se confrontiamo le carte sinottiche dello emisfero boreale con quelle dello emisfero australe, si vedrà che così nell' emisfero australe come nel boreale vi sono turbini diretti e turbini inversi, con la stessa distribuzione di isobare e gradienti. Vi è però una differenza notevole nella direzione dei venti intorno ai minimi e ai massimi, che è diametralmente opposta a quella che avviene nello emisfero boreale. Le figure 45, 46, 47, 48, Tav. 1.ª fanno vedere quale è la direzione delle trajettorie dei venti nei due emisferi, che pei minimi barometrici può enunciarsi così. Nello emisfero australe i venti si muovono nella direzione delle lancette di un' orologio posto sul tavolo col quadrante al disopra, nello emisfero boreale si muovono in direzione contraria a quella delle lancette dell' orologio. Si noti che la legge di Bujs-Ballot vale solamente per l' emisfero boreale, e che deve enunciarsi al contrario per l' emisfero australe, cioè prendere la diritta invece della sinistra e all' inverso.

Queste direzioni di trajettorie, e queste curvature delle medesime intorno ai massimi e intorno ai minimi, non sono fenomeni accidentali, ma conseguenza di leggi matematiche fondamentali. Duolmi che per la difficoltà dello argomento, e per l' indole medesima della presente esposizione, non posso entrare in materia, ma debbo limitarmi a un' idea generale delle cause matematiche di queste disposizioni e incurvature di trajettorie. Una molecula d' aria che si muove alla superficie terrestre (e abbiamo veduto che le cause principali dei movimenti dell' aria sono le differenze della pressione atmosferica), obbedendo alla forza impellente, altro non fà che cambiare di latitudine.

Si sà che la terra gira da W ad E in 24 ore. Si sa che questa velocità di rotazione è diversa nelle diverse latitudini. Essa è nulla ai poli, e massima all' equatore. Quest' ultimo descrive in un' ora 416 leghe, il parallello di 49° in un' ora 273 leghe, il

parallello di 55° in un' ora 239 leghe ecc. ecc. V. fig. 40 Tav. 1.ª
Se una molecola d' aria che giace in prossimità all' equatore, e perciò è fornita della velocità corrispondente alla bassa latitudine in cui si ritrova, passa ad un' alta latitudine, p. e. al parallello 49°, va' in un luogo ove le molecole d' aria sono dotate di minore velocità. Essa dunque deve, girando con le molecole di aria che incontra nel nuovo parallello, avanzare verso Est nel medesimo tempo più di queste ultime, in virtù della velocità che le è propria. Si tratta dunque del così detto parallellogrammo delle forze. Per la forza impellente la molecola andrebbe da Q in A (fig. 49 Tav. 1.ª), per la differenza delle velocità andrebbe da A in B, dunque nel fatto, si muove lungo la diagonale QB. Insomma senza la rotazione della terra arriverebbe al nuovo parallello come vento di S, e in conseguenza della rotazione vi giunge come vento di SW, deviando a diritta della primitiva direzione, a diritta cioè di un' osservatore che ha le spalle rivolte a Sud. fig. 51 Tav. 1.ª Al contrario una molecola d' aria che è spinta dalle alte latitudini alle basse, fig. 50 Tav 1.ª avvicinandosi all' equatore giunge in parallelli ove l' aria è più veloce, essa dunque deve indietreggiare verso Ovest per la differenza delle velocità. Costruendo il parallellogrammo delle forze trovasi, che in questo caso la molecola d' aria andrebbe da P in A' per la forza impellente, e da A' in B verso W per la differenza delle velocità, quindi realmente descrive la diagonale PB. Insomma questa molecola, invece di giungere alle più basse latitudini come vento di N, vi arriva come vento di NE, deviando alla diritta dello osservatore che ha le spalle rivolte a Nord, fig. 51 Tav. 1.ª. E così in generale si stabilisce, che per qualunque direzione del vento, nello emisfero boreale la rotazione della terra tende a farlo deviare a diritta. Della stessa maniera si dimostra che nello emisfero australe tende a farlo deviare alla sinistra V. fig. 49 e 50 Tav. 1.ª. Eseguendo il parallellogrammo delle forze *per ogni istante infinitesimo*, giacchè è realmente ad ogni istante infinitesimo che la molecola passa da un parallello ad un' altro, si viene a conoscere che per effetto della rotazione

della terra la trajettoria del vento deve essere non rettilinea ma curvilinea.

Un' altra forza agisce sull' aria in moto, cioè sul vento. Tutti abbiamo osservato che girando la fionda, cioè un piccolo peso attaccato alla estremità di una corda, si fa uno sforzo con la mano per impedire che il peso scappi, sforzo tanto più grande quanto più celere è il movimento di rotazione della fionda. Tutti abbiamo osservato, che durante la rotazione lasciando libera la corda della fionda, il peso scappa in direzione rettilinea, lungo la tangente al punto della curva in cui ritrovavasi il peso. Questo rapido movimento rettilineo che prende la fionda scappando, è dovuto a una forza detta *centrifuga*, forza alla quale anche obbedisce l' aria movendosi sulla terra, propagandosi come si è veduto per trajettorie curvilinee. Una considerazione matematica, alla quale qui ci è assolutamente impossibile accedere, dimostra che nei minimi barometrici la forza dipendente dalla rotazione della terra, e la forza centrifuga, agiscono con la loro somma per produrre la curvatura delle trajettorie dei venti, mentre nei massimi barometrici agiscono con la loro differenza. Da ciò conseguita, che la curvatura delle trajettorie del vento è nei minimi molto più pronunziata che nei massimi, cioè che in questi ultimi la trajettoria del vento si avvicina più alla linea retta.

Queste configurazioni o sistemi di isobare, di cui abbiamo esposto le proprietà principali, non sono inmobili. Parleremo soltanto dei minimi barometrici (ai quali si dà propriamente il nome di turbini), perchè sono i più mobili, e perchè sono accompagnati da disastrosi avvenimenti atmosferici, trovandosi la tempesta nel loro centro. Questi turbini si muovono, e la previsione del tempo è appunto basata, come diremo, sulla conoscenza, in velocità e direzione, del loro movimento. Si avverta però che i turbini non si trasportano tutti di un pezzo come si crederebbe, o in altri termini non sono sempre le stesse molecule d' aria che successivamente prendono varie posizioni sulla superficie della terra, ma quella che si muove è la incognita causa impellente

che produce il turbine. Non avviene pei turbini quel che succede nei vortici o movimenti giratorî che si producono nell'acqua dei fiumi, movimenti che tutti di un pezzo, e con identici elementi di formazione, si muovono da un punto ad un' altro, insieme con l' acqua del fiume. I turbini nel loro movimento sono sempre costituiti da diverse particelle di aria, però obbedendo sempre alle stesse leggi, e presentando sempre i medesimi fenomeni. Quella che si muove sulla superficie della terra, è la causa che li produce. Per avere un' idea, molto grossolana ma esatta, di questo fenomeno, si imaggini un tappeto disteso sul pavimento, e che sotto il tappeto, da un lato all' opposto della stanza, si faccia girare un grosso e lungo cilindro di legno. Il tappeto presenterà come una specie di onda o di cavallone, che si avanza da un lato all' altro della stanza, ma questa onda è formata da punti sempre diversi del tappeto. Il cilindro di legno è la forza impellente, i punti diversi del tappeto che si alzano, sono le particelle di aria sempre nuove che costituiscono il turbine.

I turbini si muovono con diversa direzione e velocità. Non solo questi due elementi variano in diversi turbini, ma ancora cambiano da un giorno all' altro nel medesimo turbine. Generalmente i turbini sono più veloci sull' Oceano Atlantico, e perdono di velocità giungendo sul continente. Un turbine studiato dal Prof. *Mohn* manifestò le seguenti velocità.

1868	6	Febb.	(sera)	a	7	Febb.	(matt.)	63 Kil. ad ora
„	7	„	(matt.)	a	7	„	(sera)	59 „
„	7	„	(sera)	a	8	„	(matt.)	34 „
„	8	„	(matt.)	a	8	„	(sera)	33 „
„	8	„	(sera)	a	9	„	(matt.)	32 „
„	9	„	(matt.)	a	10	„	(sera)	16 „

La direzione preponderante è quella da W ad E. Difatti i grandi turbini provenienti dall' America, che traversano l' Oceano Atlantico, e che entrano in Europa per la grande apertura tra le coste occidentali delle Isole Brittanniche e le orientali della

Groenlandia, ovvero imboccando la Manica percorrono il Mare del Nord, e vanno a perdersi generalmente nell' Asia centrale.

La fig. 52 Tav. 1.ª rappresenta un turbine che si muove da W ad E come dalla grossa freccia è indicato. Nella figura le isobare sono supposte circolari. La pressione atmosferica (ridotta), è nel centro di 720 mm, locché indica gran tempesta. In relazione al diametro *NS*, il turbine si divide in due parti, orientale *NES* o anteriore, perchè è quella che prima si presenta ai luoghi che il turbine successivamente trascorre, occidentale o posteriore *NWS*. In relazione al diametro *EW* il turbine si si divide in due parti, boreale *ENW*, australe *ESW*. Un' osservatore che volge le spalle alla propagazione del turbine, ha alla sinistra la prima di queste due parti, alla diritta la seconda. È perciò che la metâ *ENW* può chiamarsi la sinistra, e la metà *ESW* la diritta del turbine. Consideriamo un luogo collocato giusto nella direzione del centro del turbine. Avvicinandosi il bordo anteriore, cioè il bordo orientale, del medesimo, la stazione comincia a risentire successivi abbassamenti di pressione. Allorchè la stazione trovasi sotto il punto *a*, ha già sperimentato 10 millimetri di diminuzione nella pressione atmosferica. Quando è sotto *b*, la diminuzione si eleva a 20 mm, e così di seguito. Il vento che spira in questa stazione è costantemente di SSE dal primo contatto del bordo anteriore del turbine sino al centro del medesimo, e di forza sempre più crescente quanto più il centro del turbine si avvicina alla stazione. Passato il centro, cioè dopo il momento del massimo abbassamento barometrico, istantaneamente il vento cambia direzione, e diviene il diametralmente opposto NNW. Si noti che nel centro vi è un' istante di calma, prodotto dal passaggio del vento alla direzione diametralmente opposta. Dopo questo momento di calma, il vento si scatena furiosamente da NNW. Movendosi successivamente il turbine, alza gradatamente il barometro, e il vento resta sempre NNW, e di forza tanto più decrescente, quanto più il centro del turbine, movendosi verso E, si allontana dalla stazione. Dunque i luoghi traversati dal centro del turbine sono quelli

in cui il vento è sempre di SSE prima di passare il centro, e sempre di NNW passato quest' ultimo. Consideriamo un luogo che è traversato dal turbine non nella direzione del diametro, ma in quella di una corda, e sia quest' ultima, come la *B,* nella metà australe cioè diritta del turbine. È chiaro che avanzandosi gradatamente il turbine verso Est, la stazione che è sotto la corda *B,* và sperimentando successivi abbassamenti di pressione atmosferica, dal lembo anteriore del turbine sino al diametro *NS,* cioè sino al punto in cui la stazione trovasi alla minima distanza dal centro del turbine. A partire da questa minima distanza, sino al lembo posteriore del turbine, l' altezza barometrica và in questa stazione successivamente crescendo. Però evidentemente si scorge, che le variazioni della pressione atmosferica non sono, per la stazione collocata sotto la corda *B,* così forti come per la stazione collocata sotto il diametro *EW.* A partire dal lembo anteriore sino al diametro *NS,* se la pressione diminuisce da 760 a 720 mm nella stazione che è sotto il diametro *EW,* essa diminuirà da 760 a 734 mm nella stazione che è sotto la corda *B.* Vi è un' altra notevole differenza tra queste due stazioni. In quella collocata sotto il diametro *EW,* il vento è sempre di costante direzione, a partire dal lembo anteriore sino al diametro *NS.* Però nella stazione collocata sotto la corda *B,* il vento *ruota* incessantemente, cioè cambia gradatamente direzione. In *g* il vento è SSW, in h è SW ecc. A partire dal diametro NS sino al lembo posteriore, nella stazione collocata sotto il diametro EW il vento ha sempre la stessa direzione, che è precisamente contraria a quella che esisteva nella prima metà del cammino del turbine, ma nella stazione posta sotto la corda *B* il vento cambia successivamente direzione, e precisamente continua nel medesimo senso la rotazione intrapresa nella prima metà del cammino del turbine. In *i* il vento è W, in *k* è NW, in *l* è NNW ecc. Si vede dunque che da *g* ad *l,* il vento ha girato quasi di una metà della rosa dei venti, passando da SSW a NNW. Consideriamo uu luogo che è traversato dal turbine lungo una corda *B',* che trovasi anche nella metà australe

del turbine, ma molto più discosta dal centro che la corda *B*. Questo luogo, traversato successivamente dal turbine, anche sperimenta un' abbassamento barometrico dal lembo anteriore al diametro NS, susseguito da innalzamento dal diametro NS al lembo posteriore. Ma per la corda *B'* le variazioni della pressione, sono anche più piccole di quelle relative alla corda *B*. Se in quest' ultima, dal lembo anteriore al diametro NS, la pressione cala da 760 a 734 mm, nel luogo posto sotto la corda *B'* la pressione diminuisce solamente da 760 a 755 mm. In generale dunque le variazioni di pressione che sperimenta una stazione, sono tanto più piccole quanto più è distante dal centro la corda sotto cui la stazione ritrovasi durante il passaggio del turbine, e sono massime quando la stazione è collocata sotto il diametro EW. Però qualunque si fosse l' estensione delle variazioni, la minima altezza barometrica avviene, quando la stazione trovasi alla minima distanza dal centro. Anche nel luogo posto sotto la corda B', il vento cambia incessantemente direzione, ma le variazioni di direzione sono più ristrette relativamente a quelle che avvengono sotto la corda *B*. In *m* il vento è WSW, in *n* è WNW ecc. Si vede dunque che il senso della rotazione è in B' quello stesso di B, ma l' angolo della rotazione è molto più ristretto, e ridotto quasi ad $\frac{1}{3}$. Dunque generalmente quanto più piccola è la corda, tanto più sono piccole le variazioni della direzione del vento, ed evidentemente sono ancora tanto più piccole le variazioni della forza del vento, perchè sono tanto più limitate quelle della pressione atmosferica. I meteorologisti chiamano diretta la rotazione del vento da S a N passando per W, e inversa quella da S a N passando per E. Per esempio se il vento di SW cambia in vento di W, questa variazione di direzione si definisce per diretta, però se cambia in vento di S avrà subìto una rotazione inversa. Può quindi stabilirsi in generale, che nei luoghi traversati dalla metà australe di un turbine, il vento ruota gradatamente in *senso diretto*. Consideriamo ora i luoghi colpiti dalla metà boreale di un turbine. È chiaro che i cambiamenti della pressione atmosferica, si verificheranno con la medesima

legge specificata per la metà australe. Nella corda *C* le variazioni saranno minori che nel diametro *EW*, nella corda *C'* minori che nella corda *C* ecc. Anche i cambiamenti della direzione del vento si manifesteranno con la medesima legge, in quanto che la rotazione in *C'* sarà di un' angolo minore di quella che avviene in *C* ecc. Vi è però una differenza tra le condizioni della metà boreale e quelle della metà australe, ed è relativa al senso della rotazione del vento. Per esempio se un luogo è traversato dal turbine lungo la corda *C*, quando è sotto g' sperimenterà un vento di SSE, e avrà successivamente vento di SE in h', di E in i', di NE in k', di NNE in l'. Questa è precisamente una rotazione inversa. Se è traversato lungo la corda *C''*, avrà sotto m' l' ESE, sotto n' l' ENE, ruotando anche inversamente. Si stabilisce dunque generalmente, che nei luoghi toccati dalla metà boreale di un turbine la rotazione del vento avviene in senso inverso, al contrario di ciò che si verifica nei luoghi traversati dalla metà australe, ove la rotazione del vento avviene in senso diretto. Nelle medie latitudini di Europa, p. e. in Modena, le variazioni del vento, come ho dimostrato in apposito opuscolo, tendono sempre al senso diretto, lo che indica che noi siamo traversati generalmente e preferibilmente dai bordi australi dei grandi turbini Europei.

Le regole che abbiamo esposte, sono indipendenti dalla direzione del centro. Supponendo che il turbine si muova da E ad W, caso che mai si verifica, il lato boreale sarebbe a diritta e l' australe a sinistra, e perciò le variazioni del vento sarebbero sempre dirette a diritta e inverse a sinistra. Insomma le corde si devono considerare generalmente parallelle alla propagazione, per qualsiasi direzione, del turbine, e il lato diritto o sinistro è generalmente quello che trovasi a diritta o a sinistra di chi volge le spalle al turbine, perpendicolarmente alla direzione della propagazione del medesimo. Quantunque le leggi sopra stabilite siano rigorose, ognun vede che è impossibile che in natura le cose procedano esattamente nel modo anzidetto, e con la medesima regolarità matematica. Le cause principali delle eccezioni ed

anomalie sono le seguenti. 1.° Abbiamo supposto le isobare esattamente circolari e concentriche, caso che difficilmente è quello che avviene in natura. 2.° Non abbiamo tenuto conto delle condizioni locali, cioè abbiamo supposto che tutta la superficie terrestre percorsa dal turbine fosse levigata ed unita. Nel fatto gli accidenti e le asprezze superficiali alterano, come si è detto, la forza e direzione del vento. 3.° Abbiamo considerato un turbine isolatamente, mentrechè non di rado sucedonsi turbini a turbini, di diversa estensione e profondità barometrica, per cui centralmente o di sbieco, il bordo posteriore di un turbine si soprappone al bordo anteriore di un altro turbine.

Si è detto che nel centro dei turbini esiste una forte corrente d' aria ascendente. Quest' ultima tende a conservare la bassa pressione atmosferica, perchè si rende successivamente più rarefatta l' aria che resta alla superficie della terra. Si è detto ancora che in vicinanza al centro il vento è impetuoso cioè velocissimo, e questa condizione tende anche a conservare il basso stato barometrico, perchè un corpo che striscia sù di un altro, pesa tanto meno sù quest' ultimo quanto più celermente si muove.

Ciò che abbiamo esposto ci fa conoscere quanto enormi debbono riuscire li sconcerti atmosferici al centro del turbine. La furiosa corrente d' aria ascendente trasporta seco i vapori, i quali rappigliandosi in alto, danno luogo a denso oscuramento del cielo, e a pioggie torrenziali. Il subitaneo succedersi dei venti di opposta direzione, è causa di grandiosi fenomeni. Si sà che i venti di opposta direzione sono generalmente forniti di opposti caratteri igrometrici, termometrici, elettrici ecc. P. e. se uno è secco l' altro è umido, se uno è caldo l' altro è freddo, se uno è elettrico positivamente l' altro è elettrico negativamente ecc. Se la successione dei due venti opposti è graduale, cioè si fa lentamente in un lungo intervallo, non se ne appercepiscono sensibili risultati. Ma quando questa successione avviene istantaneamente, si appalesano in grandi proporzioni gli effetti della medesima, e principalmente per le precipitazioni e pei fenomeni elettrici. Insomma nel centro del turbine vi è un improvviso

rovesciamento completo degli strumenti meteorologici, la banderuola che volgeva a diritta volge a sinistra, il termometro che si innalzava si abbassa, e così di seguito. Una delle più notevoli particolarità del movimento dei turbini, è relativa al modo strano e interamente nuovo con cui taluni venti sono costretti di spirare durante la propagazione dei centri di minime pressioni. La fig. 33 tav. 1.ª mostra ciò chiaramente. Il vento E, passando il turbine dalla posizione I alla II cammina, come dicono i Francesi, a *réculon,* cioè contro la sua direzione normale, i venti N e S si muovono non progressivamente ma lateralmente, soltanto il vento W non è alterato nei suoi caratteri, perchè il turbine si muove nel senso della progressione medesima del vento W.

Supponghiamo che in un dato giorno si formi la corrispondente carta sinottica, e che essa manifesti un turbine, per esempio innanzi alle Isole Brittaniche, turbine del quale si determina con sufficiente approssimazione la posizione del centro. Si annunzia semplicemente, per mezzo del telegrafo, la comparsa di questo turbine. Supponghiamo che l' indomani, nel formare la carta sinottica, questo turbine si trovi spostato, e che si determini la nuova posizione del centro. È così conosciuto, in quantità e direzione, il movimento del centro del turbine. Dal cammino che ha fatto nelle 24 ore, argomentasi quello che farà nelle 24 ore seguenti. Dalla direzione presa nelle 24 ore, argomentasi quella che prenderà nelle 24 ore seguenti. Allora potrà telegrafarsi a un dato luogo, collocato nella direzione stimata e presuntiva della direzione del centro, avvisando il giorno in cui vi arriverà la tempesta. L' avviso sarebbe sempre esatto, e difatti la maggioranza dei telegrammi di questa natura è seguita da buon risultato, se non accadessero casi fortuiti e preventivamente indeterminabili. Difatti il turbine, movendosi sulla terra, talvolta rapidamente *si riempie.* Per esempio il suo centro che era 720, diviene ben presto 730, poi 740 e così di seguito, in modo che giunge a un dato luogo con caratteri non temibili. Talvolta al contrario, progredendo il turbine, la sua pressione al centro si va facendo sempre più piccola sino ad un certo punto, e poi cresce. Nel

turbine sopra ricordato, studiato dal Prof. Mohn, il centro ebbe in sei luoghi diversi, lungo la superficie della Europa settentrionale, le seguenti pressioni.

1868 Febb.	7 al matt.	727 mm
	7 di sera	725
	8 al matt.	723
	8 di sera	733
	9 al matt.	737
	10 al matt.	742

cioè la più bassa pressione di questo turbine, segnalato sin dal 6 Febb., avvenne il giorno 8, quando il turbine toccò la Norvegia. Una circostanza notevole del cammino dei turbini è la seguente. Finchè diminuisce la pressione al centro, la rarefazione dell' aria si estende sempre più. Per esempio la isobara di 740 cresce considerevolmente di estensione, cioè acquista un circuito che abbraccia una parte maggiore della superficie terrestre, se il centro da 730 passa a 720. Talvolta repentinamente cambia la direzione e la velocità del movimento, e perciò il turbine non giunge al luogo designato. Talvolta il turbine, e principalmente sui continenti, si divide in due o tre turbini secondarî o sotto centri, che prendono svariate direzioni, e perciò non solamente fallisce l' avviso, ma vi sono luoghi colpiti senza prevenzione. Ma questi casi fortuiti ed accidentali, sono una piccola frazione del totale, e perciò nella maggioranza dei casi il preavviso è seguito da buon risultato. La fig. 54 tav. 1.ª rappresenta il cammino del centro del turbine sopra ricordato, da 6 a 10 Febb. 1868. La figura si estende da 50° a 70° di lat. bor. e da — 20° a + 40° di long. Green. Si vede che il cammino è quasi da W ad E, con una piccola deviazione a N. Questa figura fa vedere come sono possibili, per così dire, a priori e a posteriori, i preavvisi delle tempeste.

In qual modo originariamente si formano i turbini? È impossibile dare adeguata e completa risposta a questo quesito, nelle

condizioni attuali delle nostre conoscenze scientifiche. Solamente si può stabilire, in tesi generale, che i turbini sono prodotti dai minimi barometrici, e che quest' ultimi nascono dalle correnti di aria ascendenti. Procedendo gradatamente dagli effetti alle cause, non si può andare al di là, nello stato attuale della meteorologia, senza entrare in ipotesi, sfornite della conveniente certezza e solidità. È certo che l' inverno presenta condizioni più favorevoli alla formazione dei grandi turbini. Anzi qui si presenta allo spirito un principio quasi paradossale ma vero. In inverno sono le alte pressioni e i grandi freddi dei continenti, le condizioni primarie che producono le basse pressioni delle coste e dei mari. Difatti l' aria scende sulle massime pressioni, da queste ultime, lungo la superficie terrestre, si reca alle minime pressioni, sulle quali salisce verticalmente, e a grande altezza, come è dimostrato dal movimento dei cirri, si spande lateralmente, alimentando le correnti che cadono sulle massime pressioni. Questo richiamo d' aria, e questa discesa della medesima sui continenti, formando una specie di circuito, facilita la rarefazione dell' aria, relativamente calda e umida, degli Oceani. Cennerò qui di volo taluni curiosi fenomeni, che in inverno si manifestano nei centri di alte pressioni sui continenti. Essi consistono in quelle deposizioni gelate, che in Italia hanno il nome di *galaverna,* e in quelle notevoli configurazioni che hanno ricevuto la denominazione di *fiori di neve.* La comparsa di questi fenomeni è contemporanea, almeno in Modena, ad elevatissime pressioni, ad aria fredda ed asciutta, e a basse nebbie, che massime di buon mattino e di sera, ingombrano l' orizzonte, e la di cui presenza non è compatibile con la siccità che predomina. (1) Naturalmente nel circuito anzidetto sono convogliati molti vapori e una parte di essi, tra-

(1) Anche il Prof. *Alluard* (di Clermont Ferrand) trovò singolari ed *eccezionali* le dense nebbie che osservò durante le alte pressioni e basse temperature del memorabile inverno 1879-1880..... *Il segnale l' apparition frèquente de brouillards èpais et persistents, qui ont enveloppè la Limagne d' Auvergne, contrairement a' ce qui se passe ordinairement.* Bull etc. pag. 163.

scinata negli alti strati atmosferici dalla verticale sul minimo alla verticale sul massimo, subisce nel lungo e rapidissimo tragitto varie trasformazioni, e cadendo sul centro di massime pressioni, per la bassa temperatura che incontra produce sulla superficie della terra singolari incrustazioni. Un' altro curioso fenomeno è relativo probabilmente all' anzidetto circuito. Intendo parlare delle pioggie rosse, che talvolta rovesciansi in varî luoghi, e che, in primavera principalmente, sono frequenti in Sicilia. Il Professore Ehrenberg pone a base della sua celebre teoria sull' origine delle pioggie rosse, che nelle altissime regioni dell' atmosfera nuotano immensi strati di pulviscolo, sollevato da tutta la superficie terrestre, e di tale enorme sottigliezza da essere trasparente e invisibile. Questi strati di pulviscolo sono sospesi nella atmosfera superiore, per effetto della rotazione della terra. Sappiamo che gli strati della atmosfera superiore che partecipano alle variazioni della atmosfera inferiore, cambiano di altezza giusta le stagioni, e precisamente crescono di elevazione procedendo dall' inverno all' estate. Per esempio le nubi dalle quali si sprigiona la pioggia, sono altissime in estate, bassissime in inverno. In primavera dunque più che in inverno, nei casi di forti sconcerti atmosferici, le correnti superiori che dalle verticali dei minimi vanno alle verticali dei massimi, possono attingere gli strati ove risiede il pulviscolo, che convogliato nelle correnti discendenti sui massimi, sulla superficie della terra è condotto sui minimi. La prova diretta di ciò consisterebbe nella simultanea esistenza di un centro di alte pressioni e di un centro di basse pressioni a poca distanza sulla superficie della terra, con caduta di pulviscolo in vicinanza alle piccole pressioni. Questo fù il caso, per esempio, del giorno 5 Marzo 1879, in cui esistevano sulla Francia e sulla Spagna altissime pressioni di 770 mm, e deboli pressioni sulla Sicilia, che fù in tal giorno visitata da piogge rosse.

Consideriamo in una grande estensione territoriale tre punti, uno dei quali sia centro di elevate pressioni, l' altro di basse pressioni, e l' intermedio di medie pressioni. Evidentemente nelle verticali corrispondenti a questi tre punti, non possono essere

uguali le variazioni termometriche giusta l'altezza. Se manifestansi *normalmente* nella verticale al punto di media altezza barometrica, lo stesso non può dirsi per le altre due verticali, giachè quella sul primo punto è percorsa da una corrente d'aria discendente, e quella sul secondo punto è sede di una corrente di aria ascendente. Le recenti osservazioni hanno dimostrato che nei casi di elevate pressioni vi è al disopra, sino a una certa altezza (anche superiore ai mille metri), più caldo che al disotto. Inversamente dunque, nei casi di depressioni barometriche, dovrebbe negli alti strati atmosferici il freddo essere molto più intenso che inferiormente, in relazione alle condizioni normali. Però se l'osservazione è resa possibile dalla permanenza delle alte pressioni, essa è molto difficile nel secondo caso, per la fugacità delle basse pressioni.

Si è parlato superiormente dello inverno 1879-1880, che fù rude e disastroso dapertutto in Europa. In Modena la temperatura media diurna fù costantemente sotto la quantità normale da 3 Novembre a 30 Gennaio. Il Prof. Alluard comparando le osservazioni termometriche eseguite durante l'inverno anzidetto in Clermont-Ferrand, con le contemporanee del Puy-de-Dôme (all'altezza di 1100 metri sopra Clermont), ha potuto stabilire il seguente principio generale = Ogni volta che una zona di alte pressioni copre l'Europa centrale, e sopratutto la Francia, avviene, e principalmente di notte, una interversione della temperatura con l'altezza = Ecco taluni notevolissimi esempî che riferisce il Prof. Alluard. Vi ho aggiunto lateralmente le temperature minime contemporanee di Modena.

Data			Puy	Clerm.	P—C	Modena
1879	Dicembre	17	— 2,2	— 16,7	14,5	— 10,6
»	»	21	+ 3,2	— 13,7	16,9	— 5,9
»	»	24	+ 2,4	— 13,6	16,0	— 5,1
»	»	27	+ 3,1	— 15,7	18,8	— 6,8
»	»	28	+ 3,1	— 14,0	17,1	— 8,7

Questa interversione di temperatura, nei grandi freddi invernali, e quando il suolo è ricoperto di neve, da più tempo si era os-

servata in Italia, anche per piccole altezze. Per esempio in Modena, dopo le lunghe e copiose nevicate, il termometro è più basso al giardino pubblico relativamente all' Osservatorio. In Torino, nel medesimo inverno 1879-80 il termometro era all' Osservatorio più alto che nella sottostante città.

Appartiene allo stesso ordine di fenomeni, il fatto singolarìssimo osservato nella Provincia di Modena durante gli intensi freddi e le copiose nevicate dell' inverno 1879-80. La Provincia di Modena è per metà in pianura, e per metà in collina e nell' alta montagna. Le uve andarono tutte perdute in pianura, mentre si salvarono, anzi vennero più rigogliose e abbondanti del consueto, in collina.

L' Astronomo Faye, che non ammette la teoria dei turbini nella quale oggi convengono i più illustri meteorologisti, e che in questo opuscolo è esposta per sommi capi, a cui ha sostituito quella dei turbini discendenti, ha preso occasione, in una delle ultime sedute dell' Accademia delle scienze di Francia, della comunicazione delle osservazioni del Prof. Alluard, per tornare alla carica.

Si l' air chaud, egli disse, *descendait ainsi jusq' au sol, dans le cas de ces hautes pressions, il ne nous apporterait pas en bas, pendant des mois entiers, le froid intense dont nons avons eu à souffrir cet hiver.*

Ci permettiamo osservare, che la corrente di aria discendente, incontra prima l' Osservatorio di montagna, e poi quello della bassa pianura. La corrente di aria discendente, dopo aver toccato la stazione di montagna, deve necessariamente subire un forte abbassamento di temperatura, giachè incontra una massa di aria (che ha la stessa altezza della montagna), che gravita sopra enormi strati di neve, depositati sulla bassa pianura e sul dosso della montagna, dalla sommità alle falde della medesima. Traversando questa massa d' aria fredda e pesante, che è mantenuta al basso da un' equilibrio termometrico stabile, e mescolandosi con la stessa, la corrente discendente raffreddasi di più gradi.

Ci permettiamo ancora talune considerazioni, sul confronto delle indicazioni degli Osservatorî della bassa pianura con quelli dell' alta montagna. Questi ultimi sono elevatissimi sul livello del mare, ma sono alti di pochi metri sul suolo della montagna. Può trascurarsi l' effetto della gran massa solida che costituisce la montagna? Il suolo su cui, nella cima del monte, si eleva l' Osservatorio, non deve influire sugli strumenti pel suo irraggiamento, pel calorico condotto, e per altre speciali azioni? La vera ed incontrastabile utilità per le osservazioni negli alti strati atmosferici, la presentauo i globi aerostatici. Supponghiamo una immensa linea orizzontale, tirata pel centro di un' Osservatorio di montagna, e supponghiamo che molto al di là delle falde del monte, vi sia nella medesima orizzontale un globo aerostatico munito di apparecchi meteorologici. Tra quest' ultimo e la bassa pianura, non vi è che sola aria nella verticale corrispondente, e perciò possono recavarsi, dalle osservazioni del globo aerostatico, le vere condizioni dell' andamento dei fenomuni meteorologici in una colonna di aria alta quanto è alto il pallone. Però la verticale corrispondente all' Osservatorio di montagna, incontra la gran massa della montagna medesima, e perciò a rigore le osservazioni di una stazione di montagna non possono somministrarci esatti criterî sull' andamento anzidetto. Se i risultati di un' Osservatorio di montagna vogliono paragonarsi con quelli di un' Osservatorio collocato sulla bassa pianura, bisogna evidentemente che le verticali dei due Osservatorî siano alla massima vicinanza possibile, o in altri termini che l' Osservatorio basso sia almeno in prossimità alle falde della montagna. Ora mentre l' Osservatorio alto ha da tutti i lati libero l' orizzonte, quello situato sulla bassa pianura, ha impedita quella parte di orizzonte sù cui ergesi la montagna. Quindi per questa sola condizione è in molti casi impossibile dedurre esatte nozioni dal confronto dei risultati dei due Osservatorî.

Oltre alle coste, gli alti monti favoriscono la produzione dei turbini. Difatti l' aria strisciando lungo il dorso dei monti, ed elevandosi sui medesimi, condensa il suo vapore acqueo e

sviluppa calore latente, circostanze che facilitano e accrescono le correnti ascendenti. Diremo in prova di ciò, che i recenti lodatissimi studî del Signor *Hèbert*, hanno dimostrato che una gran parte dei turbini Americani si forma in prossimità alle Montagne Rocciose, indi dopo aver percorso il continente Americano, sino alle coste orientali del medesimo, traversa l' Atlantico, si presenta all' Europa verso la Manica, e dileguasi sull' Asia centrale. È certo che nell' Oceano la trasmissione dei turbini trova adatto veicolo nei bordi della *Corrente del golfo,* ed è facilitata principalmente dall' incontro di questa corrente marina calda, con le acque fredde della corrente polare proveniente dalla Baja di Baffin. È certo ancora che vi sono regioni più abitualmente frequentate dai turbini, e il Prof. Mohn chiama *strada maestra dei centri dei turbini,* quello spazio della superficie terrestre che si estende tra 55° e 75° di latitudine boreale, e che comprende la Baja di Hudson, il mare tra Terranova e la Groenlandia, lo Spitzberg, l' Isola degli Orsi, la Nuova Zembla ecc.

La teoria del turbine sopra esposta, (riferendoci quasi sempre alle condizioni Europee), è generale e fondamentale. Essa presiede alla manifestazione e trasmissione di svariati e moltiplici sconcerti atmosferici. Nei casi diversi è solo quistione della diversa lunghezza del diametro del sistema complessivo delle isobare chiuse centrali, dell' esser più o meno completi i fenomeni, più o meno ravvicinate le isobare (cioè più o meno forti i gradienti e impetuoso il vento), più o meno uniforme il ravvicinamento delle isobare in tutta la estensione centrale del turbine circolarmente ecc., come ancora delle condizioni generali meteorologiche, e delle circostanze locali dei punti ove i turbini si manifestano o si propagano. Non solo i *cicloni* (turbini a tempesta, o tempeste a vortici), e gli *anticicloni* (turbini inversi di ristrette dimensioni), appartengono alla medesima teoria generale, ma ancora i *tifoni* della China, i *tornados* della Nordamerica ecc. Le *trombe* (terrestri o marine) sono i turbini che hanno le più limitate dimensioni. Ci è impossibile entrare nei minuti ragguagli dei caratteri particolari che assumono tutte le

manifestazioni diverse dei turbini, giusta le condizioni diverse sopra specificate. Nè solo la teoria sopra esposta rende ragione di tutte le tempeste vorticose, ma ancora di tutte le tempeste che potremo chiamare piatte, e dalle quali non di rado siamo visitati in Italia. La fig. 55 Tav. I.ª fa vedere che grandi isobare, le quali procedono irregolarmente, e anche a curve non chiuse, sopra una estesissima superficie, possono essere molto ravvicinate in un punto. In questo piccolo tratto superficiale è grande il gradiente, e in conseguenza impetuoso e terribile il vento. Frattanto ivi non si ha idea di moti vorticosi. Il Prof. *Celoria* dopo un violentissimo temporale avvenuto in Milano e dintorni, che rovesciò molti alberi, e produsse gravissimi danni, eseguendo lunghe escursioni trovò sempre gli alberi rovesciati nella medesima direzione, e perciò nessuno indizio di moto vorticoso.

Siccome i temporali non provengono da turbini, ma sono conseguenza, come si è detto, di isobare non chiuse, ne segue che la legge di Bujs-Ballot non si adatta al caso dei temporali. Per questi ultimi la direzione del vento deve essere quella medesima del gradiente. In questo caso si hanno semplici sbilanci di aria da una regione all' altra, cioè dai luoghi di alta pressione a quelli di bassa pressione.

La terra gira da Ovest ad Est, e perciò l' aria ha una tendenza preponderante a recarsi verso Est, o in altri termini il moto generale della atmosfera è verso Est. Quindi pei temporali i casi di maggior frequenza sono quelli in cui la direzione del vento, prodotta dalla disposizione delle isobare, è in concomitanza con la tendenza preponderante dell' aria a correre verso Est. Segue da ciò che in Italia, la condizione più propizia per la formazione dei temporali deve esser quella di trovarsi ad Ovest della penisola pressioni più elevate di quelle che regnano sull' Italia. L' aria corre in tal caso da Ovest ad Est per la distribuzione delle isobare, e per la tendenza preponderante della medesima. Questa condizione più propizia si estende ancora, sebbene in minori proporzioni, ai casi in cui le pressioni più alte di quelle dominanti sulla Italia, si trovano a NW o a SW

della medesima. Vi sono poi configurazioni particolari di isobare, che accrescono le condizioni favorevoli alla produzione dei temporali. Un maggiore ravvicinamento di isobare, crescenti da Est ad Ovest, cioè un più rapido aumento di pressione in tale direzione, è una delle cause più propizie alla formazione dei temporali. Se le isobare corrono tutte paralellamente all' Italia, crescendo da Est ad Ovest, vi è sull' Italia un forte richiamo di masse atmosferiche. Ma se le isobare fanno un' angolo, il di cui vertice è presso a poco compreso tra i due paralelli estremi della penisola, crescono le condizioni propizie alla formazione dei temporali, giachè regnano sull' Italia gradienti di direzione più o meno opposta, a seconda della ampiezza della piegatura, ossia dell' angolo che fanno le isobare, e perciò vi è un miscuglio molto pronunciato di masse atmosferiche fornite di diverse proprietà termiche, igrometriche, elettriche ecc.

In generale la giacitura, conformazione e distanza delle isobare, dipendono in Italia per ciò che riguarda i temporali dalla posizione del centro principale dell' alta pressione occidentale, dal valore dì questa alta pressione, e dallo stato del barometro nelle regioni orientali.

È conseguenza di ciò, che i turbini dello Atlantico non possono, nella stagione temporalesca, favorire la produzione dei temporali in Italia, giachè per tale produzione, come si è detto richiedonsi non basse ma elevate pressioni a Ovest della penisola. Basse o elevate, si intende in relazione a quelle dominanti in Italia. Ampî ragguagli sù questo argomento trovansi nell' opuscolo del Prof. Schiaparelli — *Investigazioni teoriche sui temporali osservati nell' Alta Italia durante il 1877, e sulla loro dipendenza dai movimenti dell' atmosfera nell' Europa occidentale* —

Non mancano in Italia temporali che non sono dipendenti dalle cennate disposizioni delle isobare, e dalla distribuzione della pressione atmosferica che abbiamo indicato, ma che hanno un' origine interamente locale. Essi accadono in tempo di completo equilibrio barometrico, ad alte pressioni, e con gradienti affatto nulli. Sono accompagnati da forti squilibrî elettrici, ma

danno soltanto acquazzoni, non vere pioggie e molto meno inondazioni di fiumi. Le cause precipue di questi temporali locali, sono così enumerate dal Prof. Schiaparelli — *1.° Riscaldamento dell' aria tranquilla sulla pianura nelle ore pomeridiane. 2.° Raffreddamento che appunto in quell' ora comincia a subire l' aria dei monti. Si forma allora fra la pianura e i monti una circolazione analoga a quella dei venti alisei, la pianura rappresentando qui l' equatore. Le masse di aria riscaldate e gravide di vapore vengono sollevate e portate ai monti, sulle cui cime comin- ciano a condensarsi, mentre l' aria dei monti corre alla pianura, formando a livello di terra il vento periodico conosciuto nell' alta Lombardia col nome di* TIVANO. *Nelle giornate più calde e più tranquille, lo spettatore della pianura vede tutto il circolo delle Alpi occupato da cumuli, dei quali ciascuno può considerarsi come un piccolo temporale, o come parte di un temporale più esteso. Il raffreddamento rapido dell' aria sui campi di neve o sulle cime elevate comincia a produrre quà e là precipitazioni, il freddo che si genera produce una discesa d' aria dall' alto e nuove precipitazioni, il temporale soffia aria fredda da tutte la parti, e si dilata seguendo specialmente le linee delle valli e il corso dei fiumi.* V. Investigazioni ecc. pag. 71.

Dovrei qui trattare delle applicazioni nautiche della teoria dei turbini, delle regole che la scienza prescrive ai marini per potere, con maggiore probabilità di riuscita, sfuggire i pericoli dei turbini, della distinzione che si fa in nautica del bordo dei turbini che i marini Francesi chiamano *bord dangereus* perchè ivi la nave è inevitabilmente attratta verso il centro del turbine, ove niun vento può venir in ajuto del bastimento, e perciò che impone la necessità di prendere il largo al più presto possibile, e del bordo che chiamano *bord maniable*, ove la direzione del vento è favorevole allo allontanamento della nave dal centro. Dovrei anche trattare con la dovuta estensione del servizio meteorologico, che a istituito in America a tutte sue spese, a partire dal 1877 il Sig. Iohn *Bennet* proprietario del giornale l' Herald di Nuova York. Quest' uomo benemerito, che ha gua-

dagnato tesori col giornalismo, ha impiegato una buona parte delle sue ricchezze in beneficio della scienza. Ha organizzato difatti in Nuova York un' Officio Meteorologico, con estesissime corrispondenze telegrafiche, e posto sotto la direzione dello illustre meteorologista Sig. *Collins*, che ho avuto l' onore di conoscere personalmente nel 1878 in Parigi in occasione del Congresso Meteorologico Internazionale, ove il Sig. Collins lesse una elaborata relazione sul suo sistema di previsioni meteorologiche. Dovrei trattare della teoria di *Faye* (sulla quale però non sono di accordo i meteorologisti), cioè che i turbini non si formano nelle basse regioni della atmosfera, ma discendono dagli altissimi strati della medesima, e che arrestati dall' ostacolo della superficie terrestre, dispensano in quest' ultima tutta la forza viva che hanno immagazinato nelle alte regioni della atmosfera. Dovrei trattare distesamente degli ulteriori beneficï che attendono dall' uso della elettricità, lo studio dei grandi movimenti atmosferici e la pratica della previsione del tempo. Si sono recentemente costruiti taluni apparecchi, denominati *meteorografi*, che per mezzo di fili elettrici indicano ad ogni istante il valore dei vari elementi meteorologici a qualunque distanza. Per esempio se uno di questi meteorografi è collocato in Mirandola, con fili elettrici che si estendono sino all' Osservatorio di Modena, potrei conoscere ad ogni istante, con tutto l' agio possibile, e senza bisogno di telegrammi, le vicende meteorologiche di Mirandola. Questi meteorografi possono ancora istallarsi in punti quasi inaccessibili, dove cioè si può accedere per pochi giorni nell' anno, e allora prendono il nome di *meteorografi solitarii*. Per esempio se uno di questi ultimi è collocato sulla sommità del Cimone, con fili che si estendono sino all' Osservatorio di Modena, potrei commodamente conoscere ad ogni istante, senza uscire dalla mia stanza da studio, le vicende meteorologiche che avvengono a più di 2000 metri di altezza, in uno dei punti più importanti in Europa per lo studio dei grandi movimenti dell' atmosfera. Supponiamo che in ogni Stato un' Osservatorio fisico centrale sia in comunicazione elettrica con un numero grandissimo di meteorografi

collocati nei luoghi che più interessano allo studio della meteorologia dinamica, l' Osservatorio centrale, senza bisogno di ricevere telegrammi, necessariamente molto laconici, e d' altronde relativi a un solo istante del giorno, avrebbe in ogni momento a sua disposizione tutti gli elementi per giudicare convenientemente sullo stato generale del tempo, e per mandare utili ed opportuni preavvisi meteorologici. In questo modo il numero delle evenienze imprevedibili, sarebbe grandemente ridotto. Questo grandioso progetto, resterà forse per molto tempo un pio desiderio (1). Per amor di brevità, dovendo rimanere tra i limiti impostimi, abbandono l' estesa esposizione di tutte queste materie. Mi è però indispensabile dire alcun che sulla propagazione delle tempeste in Italia, argomento che formerà la seconda parte di questo scritto.

Persuaso che uno studio sulla propagazione delle tempeste può solamente eseguirsi sulle carte sinottiche, e che le più esatte e complete di tali carte sono quelle del Cap. *Hoffmeyer*, ho cominciato da una attenta rivista delle medesime. Ho tenuto conto di tutte le depressioni barometriche, cioè di tutte le isobare

---

(1) Si è parlato in questi ultimi tempi di un' importante scoperta (non sò quanto progredita sinora), consistente nell' invio, per telegrafo elettrico, non solo di parole ma altresì di disegni. Un' Istituto centrale meteorologico, riceve numerosi dispacci dal regno e dall' estero, e forma sui medesimi la carta sinottica del giorno. Indi trasmette alle stazioni secondarie del regno un breve estratto delle notizie ricevute, e un compendio della carta sinottica. Questi telegrammi meteorici sono di molta importanza, perchè divulgano nelle provincie le opportune notizie sullo stato contemporaneo del tempo, notizie alle quali i direttori delle stazioni secondarie aggiungono i dati e i prognostici derivanti dalle osservazioni locali. Ma un telegramma, necessariamente conciso e laconico, non può dare quella idea chiara e distinta dello stato del tempo che si ricava dalla ispezione delle isobare. Le carte sinottiche, che completano e mettono in chiaro le indicazioni dei telegrammi, si spediscono alle stazioni secondarie per posta, e arrivano troppo tardi. L' invenzione di cui si parla, permettendo la immediata trasmissione delle carte sinottiche, renderebbe un segnalato servizio alla pratica della previsione del tempo.

inferiori a 760 mm (le quali nelle carte in discorso sono delineate, come si è detto, con linee punteggiate), che hanno toccato la penisola Italiana, seguendo il movimento delle medesime sino ai limiti estremi, ad E e ad W, in cui mi è riuscito possibile riconoscerle, e tracciando tal movimento in apposite carte, le di cui singole parti sono una scrupolosa riproduzione (ridotta) dei disegni del Cap. Hoffmeyer. Non dissimulo che talvolta l' identificazione delle isobare, prima o dopo del transito sulla Italia, presenta gravi difficoltà, e perciò vi potranno essere in taluni casi dubbï ed ambiguità, che però probabilmente non alterano in modo sensibile il concetto fondamentale delle mie deduzioni; e d' altronde a suo tempo, dopo ulteriori disamine, ogni cosa potrà convenientemente mettersi in chiaro.

In proposito del seguente catalogo credo conveniente avvertire, che non di rado si adopera in esso una denominazione rigorosamente non esatta, ma che deve ammettersi come convenzionale. Se vi è nella carta una isobara chiusa, p. e. di 745, può essere che così lungo il contorno della medesima, come in tutto lo spazio interno, la pressione è di 745 mm, ma può essere ancora, principalmente se essa è di grande estensione, che dentro vi sono isobare concentriche di più piccola pressione, sino al centro ove è la minima pressione, isobare concentriche e centro di minima pressione che non trovansi sulla carta, per mancanza delle corrispondenti osservazioni. Se nella prima ipotesi, è giusto chiamare la nostra isobara chiusa un centro di pressione di 745 mm, la frase è nella seconda supposizione certamente inesatta. Però non avendo alcun mezzo per distinguere un caso dall'altro, chiameremo sempre centro di depressione le isobare chiuse, quantunque talvolta estesissime, che hanno la più piccola pressione tra tutte le isobare adiacenti.

Si è detto superiormente che non di rado un turbine si suddivide sui continenti in due o tre sotto centri. Parlerò in primo luogo delle tempeste che provengono sull' Italia dal Nord dell' Europa, nell' intelligenza che includo in questa classe non solo il passaggio di un centro (A), ma ancora quello di un

sottocentro, e in generale tutti i casi di isobare di depressione che fanno parte di un gran turbine che risiede sulla Europa boreale (B).

A

Nel vol. 2.° pag. 223 dell' *Annuario della Società Meteorologica Italiana,* ho riferito due magnifici esempî del passaggio sulle Alpi dei centri di due turbini che invasero l' Italia nei giorni 23 e 25 Febbrajo 1879. Qui aggiungerò altri esempî ai due antecedenti.

Il giorno 11 Dicembre 1874 (fig. 20 tav. 4.ª) esisteva sulle Isole Brittaniche una depressione di 730 mm. Dall' 11 al 13 si mosse in direzione SE, avvicinandosi all' Italia. Il giorno 12 spiccava sull' Italia una isobara di 750 mm non delineata nella figura, e il giorno 13, ridotta a 740 mm, propagava sulla Italia, a cui era più vicina, una isobara di 745 mm nemmeno delineata nella figura. Nei giorni 14, 15, 16 e 17 ritornarono sull' Italia isobare di 750 mm. Quella del 17, come talune altre, non è segnata nella figura per non confonderla con molte linee soprapposte. Ma nel medesimo giorno 17 si mostrò a NE della Italia una depressione di 740 mm, che l' indimani volgendo a N si riduceva a 755 mm. Questo esempio è molto notevole, giacchè trattasi della invasione sull' Italia di un turbine Atlantico, e di una propagazione da NW a SE nell' avvicinarsi, e da SW a NE nell' allontanarsi. Chiamerò convenzionalmente parabolico questo movimento complessivo, che in molti casi riscontrasi, di centri di minime pressioni provenienti dall' Europa boreale, che giungono sull' Italia in direzione da NW - SE, e ritorcendo il loro cammino sulla medesima, si recano nuovamente sull' Europa boreale in direzione da SW - NE.

Il giorno 4 Febbrajo 1875 (fig. 23) si verificò uno dei casi rarissimi del passaggio di un turbine dall' Europa boreale sulla Italia, procedendo da N a S. In questo passaggio si ridusse da 745 a 750 mm, lambendo una parte della Italia meridionale.

Restando di 750 mm si portò verso E, indi ridotto a 755 mm prese la direzione NE e presto svanì. Questo esempio confema quella specie di movimento parabolico che succede, col vertice sulla penisola Italiana, in varî turbini i di cui centri traversano le Alpi, provenienti dall' Europa boreale, e ritornando sulla medesima.

Il giorno 10 Ottobre 1875 (fig. 32) vi era innanzi le coste orientali della Islanda un gran centro di depressione di 725 mm. Il giorno 11 scese alquanto verso S, elargandosi e riempendosi a 735 mm. Il giorno 12 proseguì il suo movimento discendente, e continuò il suo riempimento, riducendosi a 740 mm. Ma il giorno 13 arrivato sulla Manica, e sulle coste adjacenti della Francia, forse per effetto di depressioni locali, nuovamente si rarefece e tornò a 735 mm. Il giorno 14 era già sull' Italia superiore, continuando la rarefazione di 735 mm. Il 15 scese verso l' Italia centrale, e divenne di 740 mm. Il 16 si elargò considerevolmente sull' Italia, sull' Adriatico e sulla Germania, divenendo di 750 mm. Dal 17 al 21 si dileguò nella direzione NE, restando di 750 mm nei giorni 17 e 18, e divenendo di 755 mm nei giorni 19, 20 e 21. È questo il più bello e distinto esempio di quella specie di movimento parabolico di cui si è parlato superiormente.

Il giorno 21 Ottobre 1875 (fig. 33) vi era sull' Oceano Atlantico una depressione di 735 mm. Gradatamente scendendo verso SE, e passando successivamente da 735 a 745 mm, trovavasi il giorno 24 sull' Italia superiore. Dal 24 al 29 si allontanò dalla Italia per NE, passando da 745 a 750 e 755 mm. Però il giorno 29 scese di nuovo a 750 mm, ma continuando il suo movimento ascensionale. Anche questo caso mostra molto spiccato e distinto il movimento prima verso SE e poi verso NE, e offre un' esempio mirabile del ritorcimento delle trajettorie dei turbini Atlantici che scendono sull' Italia.

Dello stesso genere, e dimostrante anche l' incurvatura delle trajettorie in Italia, è il caso rappresentato dalla fig. 33 (al basso). Un turbine di 735 mm, che sin dal 23 Ottobre 1875 esisteva

nell' Oceano Atlantico, avvicinandosi gradatamente all' Italia il giorno 27 trovavasi (ridotto a 750 mm) sulla Manica. Nel giorno 28 era di 755 mm, e invadeva gran parte d' Italia. Nel giorno 29 continuò il suo movimento a SE, ma dal 29 al 30 si allontanò al solito per NE.

Il giorno 19 Novembre 1875 (fig. 34) esisteva un centro di depressione di 745 mm sul Mare del Nord. L' indimani rendendosi più profondo (740), e volgendo verso ESE trovavasi in Germania. Dal 20 al 21 questo centro si mosse prossimamente nella direzione da N a S, traversando le Alpi, e contemporaneamente riempendosi alquanto, e precisamente ritornando a 745 mm, si ridusse sull' alta Italia. Non proseguì il movimento da N a S, ma il giorno 22, obbedendo alla legge speciale dei turbini Italiani, trovavasi in Ungheria, dietro un ulteriore riempimento (750), e il giorno 23 più alto verso NE, colmandosi ulteriormente (755).

B

Il giorno 23 Ottobre 1873 esisteva sull' Oceano Atlantico un gran centro di depressione di 725 mm (fig. 1). L' indimani si ruppe in quattro sottocentri, due superiori di 730 e due inferiori di 740. Il più australe di questi due ultimi trovavasi sulla Francia e sul Golfo di Guascogna. Il giorno 25 i due centri superiori si fusero insieme in una isobara di 740, mentre i due centri inferiori si portarono verso E, e il più australe sull' alta Italia. Il riempimento dal 24 al 25 fù nei due centri superiori da 730 a 740, nel medio da 740 a 745, e nel più australe da 740 a 750. Nel giorno 26 il centro che aveva invaso l' Italia, si dileguò nella direzione NE.

La fig. 3 è relativa ad un caso molto notevole. È la rottura in due parti di un turbine di 730 mm, che il giorno 2 Novembre 1873 esisteva nell' Oceano Atlantico tra la Islanda e la Gran Brettagna. Una delle due parti in cui a 3 Novembre si divise questo turbine, trovavasi sul Mediterraneo. Quest' ultima scendendo per SE nei giorni 4 e 5, si allontanò dopo il 5 per NE. Il

sottocentro superiore dal 3 al 4 scese per SW, ma poi dirigendosi per NE si riunì col primo nel giorno 9.

Nelle carte del Cap. Hoffmeyer vi sono, a 28 e 29 Dicembre 1873, due depressioni di 755 mm, che trovansi la prima sull' alta e la seconda sulla bassa Italia. Esaminando con attenzione le carte, scorgesi che questo movimento verso SE è apparente, perchè le due depressioni in discorso facevano parte di un turbine che procedette da W ad E sull' Austria e sulla Russia, e le di cui isobare allargavansi da 28 a 29 Dicembre.

Il giorno 27 Gen. 1874 (fig. 5) vi era tra i parallelli 60° e 65° un centro di depressione di 720 mm che l' indimani movendosi per SE, e riducendosi a 730, scese tra i parallelli 55° e 60°. Una isobara chiusa di 755 mm, proveniente da quest' ultimo centro, trovavasi il giorno 28 nella bassa Italia (Provincie Napolitane e Sicilia). L' indomani, ridotta a 750, era sulle coste orientali del Mar Nero, procedendo in direzione ENE.

Il giorno 17 Febbrajo 1874 (fig. 6) trovavasi sull' Alta Italia una depressione di 755 mm, che era dipendente da un gran turbine Atlantico di 725, apparso il giorno 16, ridotto a 730 e trasportato verso E il giorno 17. È mirabile la permanenza di questa depressione sull' Alta Italia nei giorni 18 19 e 20, quantunque di varia estensione, e quantunque nel giorno 20 circondata da tutti i lati da alte pressioni.

Il giorno 27 Febbrajo 1874 (fig. 7) esisteva sull' Oceano Atlantico innanzi l' Islanda, una enorme depressione di 720, che mandava le sue isobare crescenti sino sulla Spagna e sul Mediterraneo. L' isobara di 755 mm che trovavasi il giorno 27 su questo mare, avanzandosi verso E, formò l' indomani un centro sul medesimo, che il giorno 29 si volse verso SE, e toccò un lembo della Sicilia.

Il giorno 9 Marzo 1874 (fig. 7) vi era sul parallello 65° una forte depressione di 725 mm, che scese l' indimani in direzione SW sul parallello 55°. Le isobari crescenti di quest' ultima depressione, formarono un centro di 755 mm sul Mediterraneo. Osservisi che i due centri di 745 e di 755 del giorno 10, si

mossero verso NE nei giorni 11 e 12 quasi in direzione parallella. Il primo restò 745 il giorno 11, e divenne 750 il 12. Il secondo da 755 scese a 750 il giorno 11, e divenne nuovamente 755 il giorno 12. Ambidue i centri si fusero in un solo di 755 il giorno 13.

Il giorno 5 Aprile 1874 (fig. 8) vi era sul Mediterraneo una isobara di 755, che apparteneva a una vasta regione di depressione, il di cui centro (735) esisteva sull' Oceano Atlantico. Un' altra simile isobara si trovava sull' Austria. L' indomani la isobara del Mediterraneo si avanzò verso E invadendo l' Italia; l' isobara dell' Austria si innalzò verso N, mentre contemporaneamente appariva sul Golfo di Guascogna una isobara di 750mm.

Il giorno 7 Aprile 1874 (fig. 8) vi era sull' Africa una depressione di 755 mm, dipendente da un turbine di 750, che il giorno 6 esisteva sul parallello 45° a Ovest dell' Alta Italia. Il movimento a NE di questa depressione (che scese a 750), si verificò a salti. Fù quasi ad E dal 7 all' 8, quasi a N dall' 8 al 9, e poi decisamente a NE.

A 1 Maggio 1874 (fig. 9) vi era sull' Alta Italia una depressione di 755 mm, che faceva parte di un sistema di centri di depressione, ciascuno di 750, che dominava in Europa ed in Asia. Anche questa depressione manifestò un fenomeno singolare. L' indimani si ridusse a due centri, uno dei quali occupò gran parte dell' Italia, mentre l' altro era a SE della penisola. Il giorno 3 ambidue queste depressioni, movendosi quasi parallelamente, si erano molto allontanate nella direzione NE.

Il giorno 8 Maggio 1874 (fig. 10) un centro di depressione di 745 mm, che trovavasi nell' Europa boreale sul parallello 70°, mandava le sue isobare crescenti sino sull' Italia, ove in conseguenza di questo centro esistevano due sottocentri di 750 mm, uno sull' alta e l' altro sulla bassa Italia. L' indimani così il centro di depressione boreale, come i due sottocentri Italiani, si mossero verso NE, questi due ultimi fondendosi insieme in un solo centro. Il boreale restò di 745, l' australe da 750 passò a 740. Il giorno 10 il boreale scendendo da N a S, e l' australe salendo

da S a N, formarono un solo centro di depressione di 735 mm verso il parallello 55°. L' esempio di cui parlasi è degno di attenzione, perchè ci conduce a stabilire che i movimenti, d'altronde rarissimi, da S a N, possono essere totalmente apparenti, cioè essere conseguenza di un processo analogo a quello della composizione delle forze. Stanno sul medesimo meridiano, ma in diversi parallelli, come a 9 Maggio 1874, due centri uno di 740 e l'altro di 745. Agendo l'uno sull'altro si fondono in un terzo centro di 735, prossimamente nello stesso meridiano, e più vicino al centro più forte a quello cioè di 740 mm.

Il giorno 10 Maggio 1874 (fig. 11) vi era sulla Prussia orientale una depressione di 735 mm. che mandava sull' Italia le sue isobare crescenti. Dentro la immensa isobara di 755 delineata nella figura, vi era il centro anzidetto di 735, e un sotto centro di 750 sull'Alta Italia. L'indimani questa depressione di 750 non si volse a NE, ma scese lungo l' Italia, estendendosi anche al di là sotto la penisola verso Sud. Ma il giorno 12 si sottopose alla legge generale, e si innalzò verso NE, abbracciando ancora una gran parte della penisola. Nei giorni successivi, sino al 16, si mosse sempre verso NE, riducendosi a 745 nei giorni 13 e 14, e poi nuovamente a 750 nei giorni 15 e 16.

A 16 Maggio 1874 (fig. 12) esisteva sopra un lembo della Alta Italia una depressione di 755 mm, che era un sottocentro di una depressione di 750, che trovavasi sulle alte latitudini di Europa. L' isobara era estesissima nella direzione NE. Questa depressione presentò il singolar fenomeno di una straordinaria stazionarietà dal 17 al 20, giorni nei quali restò sempre compresa tra 20° e 30° di longitudine, quantunque di diversa estensione, e di diversa profondità che giunse a 750 nei giorni 17 e 18. Indi si mosse rapidamente verso NE, ridotta di nuovo a 755, ma nei giorni 21, 22 e 23 sperimentò una nuova fase di stazionarietà, e un nuovo abbassamento a 750 mm.

Il 1 Agosto 1874 (fig. 16) una depressione di 755 mm si mostrò sulla bassa Italia, sulla Grecia e sullo Adriatico. Era dipendente da una depressione di 740, che esisteva sull' Oceano

Atlantico tra la Islanda e la Norvegia. L'indimani si avanzò al solito verso NE, e poi dileguossi.

Il giorno 9 Agosto 1874 (fig. 16) esisteva sull' Alta Italia una depressione di 755. Era dipendente, come l'altra che trovavasi alla medesima data ad Est dell' Italia sul parallello 45°, da una depressione di 745 che esisteva in quel giorno tra i parallelli 60° e 65°. Quest' ultima era apparsa il giorno 7, e si era avanzata per ENE. L' indimani, cioè il giorno 10, le due depressioni si avanzarono verso NE, mentre contemporaneamente appariva una depressione di 745 tra i parallelli 55° e 60°. La figura mostra la riunione e fusione, nella medesima plaga prossimamente, nei giorni 11 e 12, così della depressione Italiana avanzata per NE, come delle due che nei giorni 7 e 10 si mostrarono innanzi alle Isole Brittaniche.

Nel giorno 20 Novembre 1874 (fig. 18) un turbine di 740 mm che esisteva sull' Europa boreale, estendeva sull' Italia una isobara di 745. Quest' ultima rendendosi sempre meno densa, e movendosi verso E, l' indimani era di 730 mm. Dopo il 21 cominciò il consueto movimento a NE, e il turbine passò successivamente da 730 a 745 e a 750.

Il giorno 10 Dicembre 1874 (fig. 20) vi era sull' Italia una isobara di 750, che faceva parte di un gran turbine Atlantico di 735. Il giorno 11 aveva sorpassato l' Italia verso NE. Intanto nel medesimo giorno 11 si formò un centro di depressione di 745 nel lembo inferiore occidentale dell' Italia, che il giorno 12, allargandosi e riducendosi a 750, si mosse anche verso NE.

In un luogo le depressioni barometriche possono esistere, o perchè condottevi dal movimento progressivo delle medesime, ovvero talvolta perchè spontaneamente ivi nascono, e perciò improvvisamente ivi appariscono. Questa formazione dei turbini sopra luogo, è riconosciuta da tutti i meteorologisti e confermata dall' esame delle carte sinotiche. Nè riferisco qualche esempio, relativo così all' Italia superiore (C), come alla inferiore (D).

C.

Il giorno 22 Giugno 1874 (fig. 14) si formò improvvisamente sull' Alta Italia un centro di depressione di 750 mm, circondato da una estesa isobara di 755, che giungeva quasi sino all' Italia centrale. Si dilegnò per ENE insieme con la sua isobara concentrica.

Il giorno 26 Luglio 1874 (fig. 15) si formò improvvisamente una depressione di 750 mm sull' Adriatico e sulla Dalmazia, circondata da una grande isobara di 755, che comprendeva quasi tutta la penisola Italiana. Sull' Alta Italia esisteva, il giorno antecedente, una depressione di 755, che era dipendente da un turbine di 735, che dominava sulla Russia Asiatica. Il movimento progressivo nella direzione NE è reso evidente della figura, come pure la discesa da 755 a 750 il giorno 31, in conseguenza di un centro di depressione di 745 che esisteva nel Turkestan.

Il giorno 4 Agosto 1875 (fig. 31) spuntò improvvisamente una estesa depressione di 755, che dall' Alta Italia prolungavasi sino quasi alle coste dell' Africa sul Mediterraneo. L' indomani si restrinse di molto, rarefacendosi a 750, senza però abbandonare l' Alta Italia. Si allargò nuovamente il giorno 6, riducendosi come prima a 755, e spostandosi verso NE. Il moto a NE, con nuovo restringimento, si manifestò anche nel giorno 7. Ma in quest' ultima data si formò un secondo centro di 755 a SE del primo. Il movimento a NE di queste isobare di minime pressioni, si può seguire sino al giorno 16, con una rarefazione a 750 nei giorni 10 e 11, e con la fusione, avvenuta il giorno 13, con un turbine di 750 che esisteva prossimamente nel parallello 60°. Dopo questa fusione l' isobara rimase di 750, sino alla sua sparizione.

A 23 Ottobre 1874 (fig. 17) si formò un centro di depressione di 750 sull' Alta Italia, e un' altro sulla costa della Dalmazia, ambidue circondati da una estesissima isobara di 755. La depressione di 750 è una vera repentina formazione sull' Alta Italia, perchè il giorno 23 esisteva una grande depressione di 725 sulla

Lapponia, ma le isobare gradatamente crescenti sino a 755 scesero nuovamente in Italia e in Dalmazia. Le due depressioni anzidette di 750, e l'isobara di 755 che contenevale, l'indimani si fusero insieme trasportandosi verso SE. Il giorno 25 in quasi tutta la Europa esistevano alte pressioni.

Il giorno 12 Novembre 1874 (fig. 18) apparì improvvisamente sull'Alta Italia una depressione di 750 mm. Il giorno 13 scese verso il Mediterraneo, ma l' indimani (14), rarefacendosi sino a 740, si avvicinò all' Italia, che era già tutta invasa da depressioni di 745 e 750. La depressione rapidamente colmavasi, e il giorno 15 era già di 755 mm. Dal 15 al 16 si manifestò il solito movimento a NE.

D.

Il giorno 27 Maggio 1874 (fig. 13) si formò improvvisamente sulla bassa Italia un centro di depressione di 750 mm. Manifestò ulteriormente fenomeni molto singolari sino al 2 Giugno. Prima si incamminò velocemente verso NE, restando sempre di 750. Indi si curvò alquanto verso N, e nei giorni 1 e 2 Giugno fù quasi stazionario. Questa depressione si può seguire sino a 4 Giugno. Il movimento complessivo è sempre a NE. Nel 1 Giugno passò da 750 a 745, e tale rimase sino a 3 Giugno. È evidente la causa dello abbassamento a 745 mm il 1 Giugno. A questa data esisteva sull' Atlantico una depressione di 740 mm, e le isobare 755 avevano sull' Europa la configurazione indicata nella figura dalle lunghe linee *A* e *B*. L' influenza del centro del turbine Atlantico produsse la rarefazione del turbine Italiano, arrivato tra i parallelli 55° e 60°.

Il giorno 16 Novembre 1874 (fig. 18) apparì sulla bassa Italia una depressione di 750 mm. Dal 16 al 17, riducendosi a 745, attraversò l' Italia in direzione NE. Il 18 si divise in due centri di 745, l' inferiore dei quali era sul Mar Nero. Nel giorno 19 i due centri restarono di 745, e quasi nella stessa posizione del giorno antecedente.

Il giorno 25 Novembre 1874 (fig. 19) apparì improvvisamente sulla bassa Italia una isobara di 755 mm. L'indimani, restando di 755, si mosse verso NE e poi sparì.

Ho parlato sinora delle depressioni che vengono sull' Italia dal Nord di Europa, e di quelle che si formano improvvisamente sull' alta o sulla bassa Italia. Vi è qualche esempio, sebbene rarissimo, di depressioni provenienti dal Sud.

E.

La figura 24 è relativa al solo caso che ho riscontrato sinora, di una depressione che venendo dal Sud percorse la penisola Italiana. Essa obbedì alla legge generale della propagazione a NE, e perciò lambì una piccola parte della Italia meridionale. Nel giorno 13 Febbrajo 1875 passava per la Sicilia una isobara di 755 mm. L' indimani la depressione scese di 5 mm, e l' isobara di 750, movendosi verso NE, toccò anche una parte della Italia meridionale continentale. Proseguì il movimento verso NE nei giorni 15 e 16.

La maggior parte delle depressioni barometriche che colpiscono l' Italia, viene sulla medesima da W e da SW, cioè dalla Spagna, dal Mediterraneo pei turbini che improvvisamente si formano in esso, e dalle Alpi. Riferirò taluni esempî relativi a queste depressioni.

Dividerò in due classi le depressioni che giungono sulla Italia provenienti dalla Spagna. Depressioni cioè che si formano sopra il continente della penisola Iberica, e sulle coste della medesima, e di là, traversando il Mediterraneo, giungono sulla Italia (F). Depressioni che si manifestano sull' Oceano Atlantico, e di là, traversando prima il continente Iberico e poi il Mediterraneo, giungono sulla Italia (G).

F.

Il giorno 29 Novembre 1875 (fig. 37) una depressione di 750 mm dominava sulla Spagna e sul Portogallo. L' indimani

era sul Mediterraneo, ridotta più profonda (745), e il 1 Dicembre invadeva, restando ancora di 745, le coste occidentali dell' Italia centrale. Il movimento a NE, con un riempimento da 745 a 755, fù più pronunziato il giorno 2 Dicembre.

Uno degli esempî più belli e più completi è somministrato dalla fig. 38, relativa a un turbine di 750 mm che il giorno 1 Dicembre 1875 trovavasi sulle coste orientali della penisola Iberica. In 24 ore traversò questa penisola, e l' indimani giaceva sul Mediterraneo, restando della medesima intensità. Ma il giorno 3 avanzandosi verso l' Italia, e comprendendo la Corsica e la Sardegna, si rese più profondo, e precisamente divenne di 745 mm. Il giorno 4, procedendo ancora verso NE, aveva già invaso gran parte della Italia, riducendosi ancor più profondo (740), e tale anche restò il giorno 5, ma ancor più avanzato verso NE. Questo turbine può seguirsi sino al giorno 8, e fù costantemente di 745 mm da 6 a 8 Dicembre. Questo esempio è molto singolare, giacchè si riferisce ad un turbine che crebbe di intensità giusto nel passare sopra l' Italia. Di più il centro del medesimo descrisse un' immenso ramo di curva, esteso in longitudine da — 10° a + 90°, e in latitudine da + 35° a + 60°. È notevole a proposito di questo turbine il fatto, che le isobare procedevano il giorno 3 totalmente all' opposto di quel che succede d' ordinario, perchè aumentavano da Sud a Nord. Difatti nel giorno 3 le isobare gradatamente crescevano dal Mediterraneo al Mare del Nord. La depressione di 755 che esisteva il giorno 3 su quest' ultimo, era dipendenza e rottura del turbine contemporaneo di 745 che dominava sul Mediterraneo. Esaminando la trajettoria descritta da questo turbine da 1 a 8 Dicembre 1875, se ne può inferire, che quando i turbini che traversano l' Italia non si rompono o si riempiono in vicinanza alla medesima, ma continuano il loro movimento verso l' alto, tendono a quella plaga medesima dello emisfero boreale, a cui si volgono i turbini Atlantici che percorrono il Nord di Europa prossimamente da W ad E.

Nel giorno 3 Maggio 1874 (fig. 9) vi erano due centri di depressione di 750 mm, uno sulla parte boreale della penisola

Iberica, e l' altro sul Mediterraneo lambendo la Corsica e la Sardegna. Nel giorno 4 si fusero in un solo centro, che aveva già oltrepassato l' Italia nella direzione NE.

G.

Il giorno 20 Febbrajo 1875 (fig. 26) apparì un centro di depressione di 755 mm innanzi le coste occidentali della penisola Iberica. L' indimani era già sù quest' ultima. Il giorno 22 si divise in due parti, una sulla penisola Iberica, ma più ad est relativamente alla posizione del giorno anteriore, e l' altra sul Mediteranneo abbracciando anche la Corsica e la Sardegna. Il 23 le due parti si fusero in una grande isobara chiusa di 755, che comprendeva gran parte del Mediterraneo, e gran parte della penisola Iberica. Il giorno 24 la rarefazione si ridusse a 750 mm e si avvicinò più alla Italia. Nel medesimo giorno 24, l' isobara di 750 che dominava sul Mediterraneo, formava un sistema con due depressioni di 745, che contemporaneamente trovavansi una sulla Francia e l' altra sull' Oceano Atlantico. Nel giorno 25 il turbine si rarefece ulteriormente (745) e invase gran parte della Italia centrale. Nei giorni 26 e 27 si dileguò verso NE, divenendo di 755 mm.

Il giorno 11 Aprile 1874 (fig. 8) vi era sull' Oceano Atlantico una gran depressione di 735 mm, che estendeva sull' Italia le sue isobare di 750 e 755. L' indimani ridotto a 740, si mosse in direzione SE, portandosi sul Mediterraneo e su parte della penisola Iberica. Nel giorno 13 il turbine, ridotto a 750, abbracciava sul Mediterraneo la Corsica, la Sardegna e la Sicilia. La depressione scese a 740 il giorno 14, e dominò sull' Alta Italia, poi si volse a NE il giorno 15. Restando quasi stazionaria, si allargò il giorno 16, divenendo di 755. Questo esempio può collegarsi ai casi di movimento parabolico dei quali abbiamo parlato superiormente.

Sull' Oceano Atlantico, innanzi alla penisola Iberica, esisteva a 1 Dicembre 1874 un centro di depressione di 745 (fig. 20).

Crescendo successivamente a 750 e 755, e procedendo verso E, giunse il giorno 5 sull' Alta Italia. Eseguì due curiose oscillazioni, verso SE e verso SW, dell' 1 al 2 e dal 3 al 4.

La fig. 4 ci fa conoscere come l' antecedente, che le depressioni le quali colpiscono l' Italia, provenendo dal Portogallo e dalla Spagna, non tutte si formano sulla penisola Iberica o sul Golfo di Guascogna, ma talune vengono direttamente dallo Oceano Atlantico, e per giungere sull' Italia, prima traversano tutta la penisola anzidetta, e poi tutto il Mediterraneo. Il giorno 10 Novembre 1873 si formò sull' Oceano Atlantico una depressione di 755, che l' indimani divenne 750, e restò tale sino al 15. In questo intervallo prima scese per la direzione SE, e poi salì in direzione NE. Il giorno 14 era già sul Mediterraneo. Fra il 14 e il 15 attraversò l' Italia, mentre nel giorno 15 il centro era a NE di Italia, sù questa ultima estendevasi una isobara di 755. Nel giorno 16 il centro movendosi ancora verso NE, si rarefece a 745, mentre sulla Italia inferiore vi era una isobara di 755. Nel giorno 17 si elevò alquanto, rarefacendosi ancora sino a 740, per la compenetrazione con un turbine che movevasi sull' Europa boreale. Questo caso è molto significante, perchè si ha un' esempio del movimento che convenzionalmente chiamo parabolico, della propagazione verso NE dei turbini che si allontanano dall' Italia, e della fusione dei turbini Atlantici con gli Italiani ad alte latitudini nell' Europa orientale e nell' Asia.

Il giorno 27 Maggio 1875 (fig. 30) si formò sull' Oceano Atlantico, innanzi al Portogallo, una depressione di 755 mm, che l' indimani lambiva già l' Italia. Il 29 diminuì di 5 mm e scese verso SSW. Il giorno 30 tornò a 755, e si estese grandemente, alargandosi in direzione NE. Il giorno 31 il movimento a NE era più pronunziato.

Riferirò da ultimo taluni esempî di turbini provenienti sulla Italia dall' Africa (H), ovvero formati sul Mediterraneo, e da quest' ultimo passati in Italia (I).

H.

Il giorno 26 Novembre 1875 (fig. 36) una depressione di 750 esisteva sull' Oceano Atlantico, lambendo una piccola parte del continente Africano. Avanzandosi per direzione NE, il giorno 27 trovavasi sul Mediterraneo toccando le coste settentrionali dell' Africa, e ridotta a 755. Il giorno 28 invase tutta l' Italia. Rarefacendosi di nuovo a 750, la depressione continuò il movimento in direzione NE, nei giorni 29 e 30.

Il giorno 24 Novembre 1875 (fig. 35) esisteva innanzi alle coste dell' Africa, una piccola depressione di 755 mm. Movendosi in direzione NE, l' indimani trovavasi sul Mediterraneo e sulle coste occidentali dell' Italia. Il giorno 26, avanzando nella stessa direzione, e rendendosi un poco più profonda (750), si estendeva anche sull' Adriatico. Il 27 era ulteriormente più innanzi nella stessa direzione, e trovavasi in Ungheria, ridotta nuovamente di 755. Proseguì il movimento a NE nei giorni 28 e 29.

Il giorno 10 Dicembre 1875 (fig. 39) vi era sulle coste boreali dell' Africa una depressione di 755 mm. Il giorno 11 si avanzò sul Mediterraneo, e toccò la Sardegna. Movevasi con grande rapidità, e dopo 24 ore, restando sempre di 755, e avanzandosi verso NE, era già sul Mar Nero.

Il giorno 18 Febbrajo 1875 (fig. 25) si avanzò dall' Africa sul Mediterraneo verso l' Italia, una isobara di 755 mm. L' indimani si ridusse a 750, avanzandosi più all' Italia. Il giorno 20 crebbe la rarefazione, e un isobara di 745 invase la Sicilia. La depressione, avanzandosi verso E, si ridusse il giorno 21 a 755 mm.

Una depressione di 755 mm esisteva il giorno 24 Aprile 1875 sull'Africa e sul Mediterraneo (fig. 29). L' indimani si divise in due parti, una sull' Italia, e l' altra sul bordo orientale del Mediterraneo, lambendo la punta australe della Sicilia. Il giorno 26 si fusero in una sola isobara di 755, collocata più ad Est. Nei giorni 27 e 28 l' isobara era già sul Mar Nero.

Il giorno 4 Aprile 1875 (fig. 28) apparve una isobara di 755 mm sulla costa boreale dell' Africa. Il giorno 5 si mosse verso N, e si allargò, come attratta da un gran centro di depressione che esisteva sulle Isole Brittanniche. Il giorno 6 si allargò ulteriormente, si innalzò più verso N, e invase l' Italia, nello stesso tempo fondendosi più intimamente col turbine Atlantico già sceso a 730 mm.

Il giorno 11 Aprile 1875 (fig. 28) apparve sull' Africa una isobara di 755 mm. L' indimani si avanzò verso NE, e invase la Corsica e la Sardegna. Nei giorni 13 e 14 si rese più rapido il movimento verso NE, mentre la depressione giungeva a 745. Nel giorno 14 esisteva una depressione di 745 nell' Europa boreale. Così quest' ultima, come il turbine Italiano, si ridussero a 750 il giorno 15. Il 16 i due turbini si riunirono, e formarono nel punto di incontro una più profonda depressione. Questo caso conferma che i turbini Atlantici e i turbini Italiani di qualsiasi provenienza, quando il loro movimento è completo, tendono alla medesima plaga della superficie terrestre.

I.

La fig. 39 è relativa a un turbine di breve e lento cammino, rapidamente riempitosi. Il giorno 5 Diccmbre 1875 era di 740 mm sul Mediterraneo. Il giorno dopo invase l' Alta Italia, dilatandosi e crescendo a 750. Il giorno 6 invase anche la Bassa Italia, crescendo ulteriormente a 755.

La fig. 21 offre un bello esempio della propagazione verso NE di un turbine che il giorno 18 Dicembre 1874 apparì sul Mediterraneo. Invadendo l'Alta Italia, si rarefece da 755 a 745mm, nei giorni 20 e 21. Nel giorno 22 formò due centri di 740, uno sull' Adriatico e l' altro in Polonia. Nel giorno 23 questi due centri si fusero in una grande isobara chiusa di 745, che si innalzò prossimamente verso NE nei giorni 24 e 25.

Il giorno 29 Ottobre 1873 (fig. 1) apparì sul Mediterraneo una depressione di 755. L' indimani si ridusse a 750, avvici-

nandosi all' Italia, che traversò dal 30 al 31, movendosi in direzione NE.

Il giorno 27 Novembre 1874 (fig. 19) si formò sul Mediterraneo una depressione di 755 mm. Dal 27 al 29, traversando l' Italia, si mosse verso NE.

Il giorno 27 Dicembre 1874 vi era sullo stretto di Gibilterra una depressione di 755. La fig. 22 mostra il cammino progressivo di questa depressione sino al 31, prossimamente nella direzione NE, attraversando l' Italia, diversamente estendendosi, e nel giorno 28 occupando una gran parte del Mediterraneo e anche un lembo dell' Africa.

Il giorno 1 Marzo 1875 vi era sul Mediterraneo un centro di depressione di 750 mm. Il giorno 2 invase tutta l' Italia, scendendo a 745. Il giorno 3 restringendosi tornò a 750. Nella figura 27 si può seguire il cammino di questo turbine, sempre di 750, da 1 a 7 Marzo 1875, prima ad E e poi a NE. Questo turbine notevolissimo originariamente provenne dall' Oceano Atlantico. Difatti il giorno 25 Febbrajo vi erano due centri di depressione di 745 sull' Oceano Atlantico, uno verso il parallello 35° e l' altro verso il parallello 50°, che l' indimani si fusero in un centro di grandi dimensioni, di 745, tra i parallelli 45° e 55°. Il giorno 27 questa unica depressione di 745, si rese alquanto meno estesa, restando però quasi immobile. Il giorno 28 produsse tre separati centri di 750, uno dei quali sull' Adriatico. L' indimani, cioè al 1 Marzo, sparì il centro che era sull' Adriatico, e si formarono tre nuovi centri di depressione di 750, uno dei quali sul Mediterraneo, che è quello di cui sopra si è detto.

Non dissimulando che il catalogo antecedente è un complesso sufficientemente nojoso ed ingrato, e che in taluni casi può contenere qualche dato inesatto, in conseguenza della difficoltà sopracennata della identificazione del medesimo turbine sulle carte dopo una lunga serie di giorni consecutivi, ho stimato indispensabile riferirlo, per le importanti conseguenze che dietro attenta disamina se ne possono ricavare. I principali corollarï sono i seguenti.

Non è vero che le Alpi formano un' insuperabile ostacolo, e oppongono una barriera invincibile alla propagazione dei turbini atmosferici, come da egregï meteorologisti si è posto a principio (1). In più casi i grandi turbini della Europa boreale, mandano regolarmente le loro isobare crescenti di depressione (cioè inferiori a 760), non solo sull' Italia superiore (fig. 17), ma ancora talvolta sino al Mediterraneo, e quasi sino all'Africa (fig. 2). Di più può citarsi qualche caso in cui le isobare non crescono, come nei due esempï or citati, da N a S, ma al contrario crescono da S a N, come può vedersi nella fig. 37. Però anche senza tener conto della giacitura ed estensione delle isobare concentriche, non di rado i centri medesimi di depressione passano dalla Europa boreale sull' Italia, movendosi prima da NW a SE e poi da SW a NE, descrivendo una specie di parabola, con l' incurvatura sulla Italia, o in prossimità alla medesima, incurvatura forse prodotta dalla azione del Mediterraneo e dello Adriatico dopo un lungo percorso continentale (2).

In conseguenza di ciò, non è vero il principio, posto in tesi generale e in modo esclusivo da egregï meteorologisti, che le tempeste di Italia vengono unicamente dall' Ovest, ovvero si formano sull' Italia o sulle vicinanze della medesima (3). Se una

(1) V. Annuario della Società Meteorologica Italiana vol. 1 pag. 289.

(2) Le carte meteoriche dell' Ufficio centrale della Meteorologia Italiana, dei giorni 17 e 18 Novembre 1880, offrono un mirabile esempio di questo movimento, che convenzionalmente e per brevità chiamo parabolico, del centro dei turbini. Riferirò i movimenti atmosferici di questi due giorni alla stazione di Modena, prendendo le pressioni atmosferiche dal Barometro Registratore, senza ridurle a livello del mare. Il giorno 17 alle 8 del mattino il barometro era disceso in Modena a 743,5, la tempesta avvicinavasi a Modena, ove la minima pressione avvenne alle $4^h,8^m$ del mattino del 18 con mm 738,0. Dopo quest'ultimo istante, la tempesta allontanavasi da Modena, e alle 8 mattina del 18 il barometro era salito a 739,3. Quindi la carta del 17 è per Modena avvicinamento della tempesta, e quella del 18 allontanamento della medesima. Ebbene, nella carta del 17 le isobare crescono da NW a SE, e in quella del 18 crescono da NE a SW.

(3) V. la traduzione Italiana degli Elementi di Meteorologia del Prof. Mohn, a pag. 119 delle Annotazioni.

gran parte delle tempeste Italiane ha questa provenienza, si è veduto che molte o vengono direttamente dal Nord, o sono semplice effetto di grandi turbini Atlantici.

Non è vero, come da altri illustri meteorologisti si stabilisce anche in modo esclusivo, che i turbini del Mediterraneo si formano unicamente per la riunione di turbini locali del golfo di Guascogna, dello Stretto di Gibilterra e della Algeria (1). Abbiamo riferito esempî di turbini che provengono dall' Oceano Atlantico, traversano tutta la penisola Iberica, vengono sul Mediterraneo e indi giungono sull' Italia ecc ecc.

Un principio degno di attenzione, e che può dar luogo a studi sistematici, e ad opportune osservazioni, è quello indicato in Francia dal Sig. *Hèbert*, relativamente alla influenza delle montagne Europee. Se i turbini che vengono dall' Oceano Atlantico, prendono origine, come risulta dalle discussioni del Sig. *Hèbert*, nelle grandi montagne Americane, e principalmente nelle montagne Rocciose, è legittima conseguenza che anche le montagne Europee devono proporzionatamente influire sui nostri turbini. Difatti il Sig. *Hèbert* ha ritrovato che le montagne Europee danno origine a piccoli turbini, che talvolta sommandosi producono sensibili effetti. Importa principalmente studiare l' azione delle montagne Europee per la modificazione della profondità, e per l' alterazione del movimento dei grandi turbini che si avvicinano ad esse, e ai quali comunicano il contingente dei piccoli turbini di loro speciale formazione. E ugualmente per analogia importa indagare l' influenza, sù tale movimento e sù tale profondità, degli immensi deserti, degli estesi terreni acquitrinosi, e segnatamente dei mari, che si presentano ai grandi turbini dopo un lungo cammino continentale, principalmente se questi mari, come è il caso dell' Italia, ritrovansi ad Ovest e ad Est di una penisola. Queste influenze possono somministrarci lumi e criterî sulla incurvatura delle trajettorie dei turbini, sul ritorno di essi alle alte

(1) V. Annuario della Società Meteorologica Italiana vol. 2.° pag. 59.

latitudini dopo che hanno invaso l' Italia, e sulla azione preponderante delle steppe Asiatiche e del mare di Ochotsk per attirare ed estinguere i turbini Europei di qualunque provenienza. Studî e confronti a cui possono in qualche modo apprestare elementi gli esempî sopra riportati, e quelli principalmente che riferisconsi all' azione scambievole dei turbini, e alla risultante definitiva di tale azione.

Il principio che più generalmente emerge dagli esempî sopra calendati, è quello del movimento in direzione NE che prendono i turbini, di qualunque provenienza, che hanno invaso l' Italia, allorchè si allontanano dalla medesima. Si sà che, tranne poche eccezioni, tutta la parte settentrionale dell' Asia Russa, confinante a Nord con l' Oceano Glaciale Artico, si può riguardare come un' immensa steppa, diseminata da stagni e paludi, e di estesissimi terreni acquitrinosi. I turbini Atlantici Americani percorrendo l' Europa boreale da W ad E, vanno ad estinguersi in queste steppe, o più innanzi sul mare di Ochotsk. Molti degli esempiî antecedenti dimostrano, che quando un turbine che ha percorso l' Italia, e che si allontana dalla medesima in direzione NE, può seguirsi sino ad alte latitudini, và a toccare prossimamente quelle medesime plaghe della superficie terrestre ove convengono i turbini Atlantici Americani che hanno invaso l' Europa boreale.

Quantunque generalmente in Italia le tempeste presentano caratteri molto più miti di quelli che manifestano sulla Europa boreale, come argomentasi dalle minime pressioni assolute, che giammai giungono in Italia a quei bassi gradi a cui pervengono nelle alti latitudini Europee, pure lo studio di questi importanti fenomeni, e la pratica della previsione del tempo, richiedono in Italia, per le sue condizioni speciali sopra specificate, indicazioni e notizie più circostanziate ed estese che in altri luoghi. Difatti oltre alla conoscenza dei telegrammi del Nord, è indispensabile una comunicazione sistematica e attiva con le stazioni situate a W e a SW della penisola. *Disgraziatamente,* scrivevami il

Prof. Mohn nel 1875, *esse non somministrano osservazioni sufficientemente complete per questo oggetto* (1).

Insomma l' Italia, per ciò che riguarda gli avvisi delle tempeste, oltre ai dispacci Americani, oltre a quelli provenienti dagli Stati della Nord-Europa, dovrebbe sistematicamente riceverne, e forse con maggiore pratica utilità, dalla Spagna, dal Portogallo e dalla costa boreale dell' Africa. Importerebbe moltissimo attivare e promuovere regolari comunicazioni telegrafiche con l' Osservatorio già eretto in Francia, per le cure illuminate e solerti del Generale *Carlo de Nansouty*, sul Pic du Midi (2), e con quello che tra non molto sarà istituito sul Monte Aigoual nelle Cevennes (3). Riuscirebbero anche utilissime con le stazioni meteorologiche, che di recente ha fondato in Algeria il Governator Generale della medesima. Se in Italia potesse sperarsi, che un pubblicista traesse dal suo giornale gli immensi guadagni che il Signor *Bennet* ricava in America dall' *Herald*, e che questo giornalista avesse i medesimi gusti e lo stesso amore per la scienza, il primo compito del Iohn Bennet Italiano dovrebbe esser quello di stabilire sistematiche comunicazioni elettro-meteorologiche con le coste orientali della Spagna e boreali della Africa, istituendo a proprie spese, piccole e numerose vedette meteorologiche nei punti più opportuni di tali coste (4). Su

(1) V. la mia nota *96 ter.* alla versione Ital.ª della Meteorologia dèl Prof. Mohn.

(2) V. Annuario della Società Meteorologica Italiana vol. 1 pag. 245.

(3) V. Annuario della Società Meteorologica Italiana vol. 2° pag. 385.

(4) Le stazioni meteorologiche Italiane, fuori del territorio della penisola, e in punti importanti per la previsione del tempo, che sino a poco tempo fà sembravano piuttosto un' utopia e un pio desiderio, anzichè un fatto possibile e realizzabile, pare che escano ora dal campo ipotetico, e comincino ad entrare in quello di una esecuzione molto probabile. Ecco ciò che si legge nel numero di domenica-lunedì, 16-17 Genn. 1881 dell' ottimo giornale Milanese *Il Pungolo:* La consulta della Società promotrice di esplorazioni scientifiche, con sede in Milano, nella sua adunanza del 13 Genn. 1881, dopo maturo esame deliberava sulla proposta del comm. prof. G. V. Schiaparelli, (approvata già dall'assemblea generale dei soci), intorno all' impianto di stazioni meteorologiche in Africa. Dietro nuove dichiarazioni del prof. Schiaparelli e del prof. P. Frisiani, stabiliva di provvedere alla spesa per l' immediata istituzione di un' Osservatorio meteorologico a Bengasi, come prima stazione italiana nell'Africa orientale mediterranea.

questi elementi non solo si guadagnerebbero preziose indicazioni e importanti preavvisi relativamente alle condizioni meteorologiche della penisola Italiana, ma si formerebbero ancora appositi telegrammi, che sarebbero principalmente ricercatissimi in Ungheria, in Grecia e nello Impero Ottomano.

La fig. 56 Tav. 1 rappresenta il concetto fondamentale, che a me pare possa risultare dalle cose premesse sulla propagazione delle tempeste in Italia. Nella intelligenza che questa rappresentazione grafica, o forma compendiosa del risultato medio, deve intendersi come l' espressione generale dell' andamento normale del fenomeno che si svolge completamente. I turbini Atlantici si muovono da A in B, procedendo da Ovest ad Est. I turbini Italiani, cioè che invadono l' Italia in I, o descrivono una specie di parabola venendo dal Nord, incurvandosi sulla Italia o in prossimità alla medesima e poi dileguandosi per NE, ovvero, se provengono da più basse latitudini, percorrono rami di curve che a partire da I sono tutte dirette a NE, in modo che la plaga terrestre ove convengono e ove svaniscono i turbini, così Atlantici come Italiani, è prossimamente la stessa.

Torno a pregare con viva istanza il benigno lettore di non voler prendere nel senso matematico, le trajettorie paraboliche di cui sopra si è fatto cenno. È una espressione convenzionale, per indicare approssimativamente l' andamento complessivo che assume in taluni casi il cammino dei turbini che vengono in Italia dalla Europa settentrionale. Le depressioni barometriche, non percorrono curve matematiche, giacchè si propagano dove trovano nel momento le condizioni propizie per la loro esistenza. Però siccome l' influenza delle circostanze locali è grandissima, nello stesso luogo i turbini tendono a percorrere presso a poco la medesima via, beninteso quando straordinarie cause perturbatrici non producono grosse oscillazioni.

Un principio fondamentale, (che fù per la prima volta stabilito dal Cap. Hoffmeyer) è appunto che la ripartizione delle terre e dei mari, è la causa principale delle perturbazioni delle vie che seguono i turbini. Ho dato un chiaro esempio di ciò nei

turbini che venendo sull' Italia dalla Europa continentale, sono deviati nel loro cammino dalla azione del Mediterraneo e del Mare Adriatico. Le superficie acquee (wasserflächen) non solo alterano la direzione, ma anche la forma delle depressioni. Il Cap. Hoffmeyer osserva, che esse sono allungate sulla Manica, che si arrotondano sul Mare del Nord, e che si distendono nuovamente sul Baltico. *Le superficie acquee,* egli dice, *servono spesso come punti di riposo per le depressioni. Ivi per lungo tempo possono trattenersi, e per dir così ristorarsi, prima di andare innanzi. Le depressioni che con lentezza procedono sulla terra, spesso repentinamente si trasferiscono sulle superficie acquee, come se fossero attirate dalle medesime* (als ob sie von ihnen angezogen würden).

Il Cap. Hoffmeyer, eminentemente benemerito alla meteorologia dinamica, ha in due memorie recentemente pubblicate nel *Zeitschrift* della Società Meteorologica Austriaca, discusso con molta ponderazione l'argomento della distribuzione della pressione atmosferica nella stagione invernale. Ha ritrovato, per risultato fondamentale, che nelle zone polare e temperata, la pressione atmosferica, è in inverno generalmente più bassa sui mari che sui continenti, e che questa regola si appalesa non solo nei fenomeni in grande, ma ancora nei più piccoli particolari.

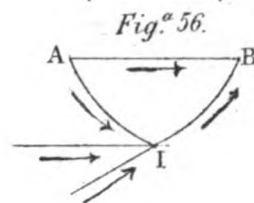
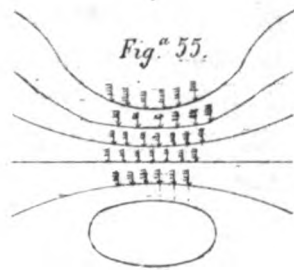
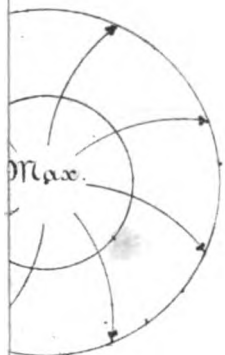
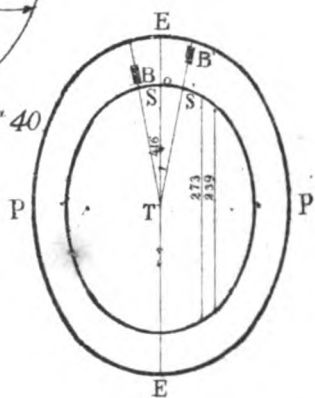
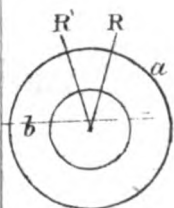
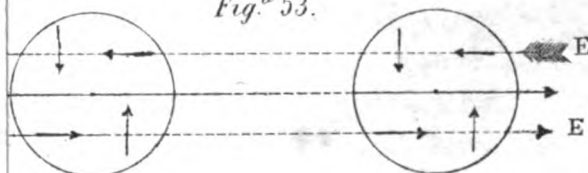
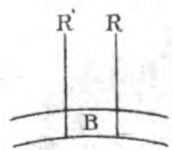
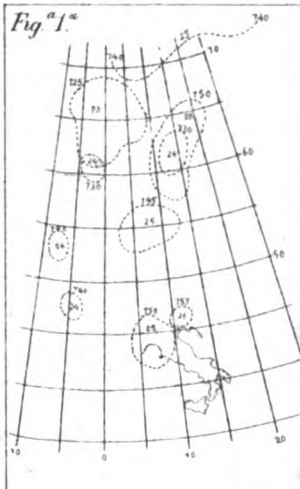
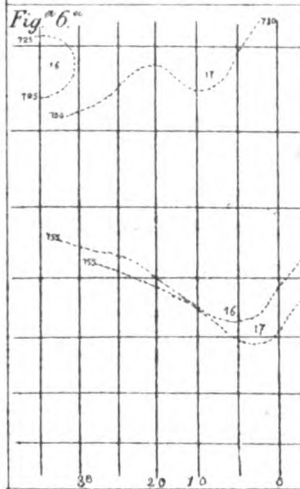
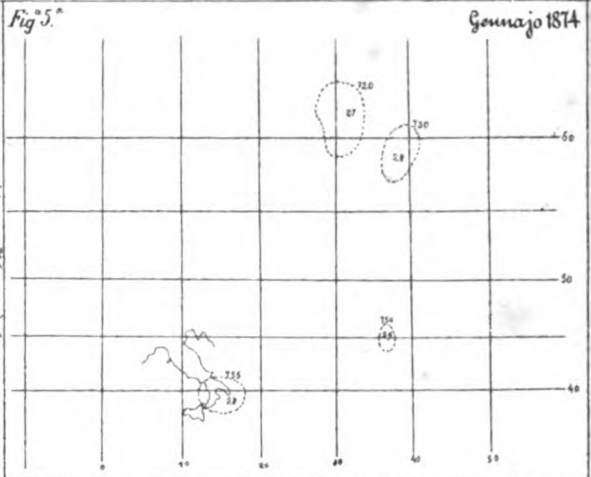
Il Cap. Hoffmeyer pone la distribuzione della pressione atmosferica, determinata dall' antitesi generale tra l' Oceano e il Continente, come il fenomeno principale, e riguarda le modificazioni prodotte in questa distribuzione da antitesi locali tra terra e mare, come un fenomeno secondario. Nella Europa boreale preponderano le azioni del primo ordine, e quelle dei modificatori secondarï difficilmente ravvisansi. Il contrario si verifica nella Europa australe, ove preponderano i modificatori secondarï. E difatti mentre nella Europa boreale la direzione del vento mostra in termine medio, debolissime tracce dei modificatori secondarï, nel Mediterraneo, nel Mar Nero e nel Caspio, il medio sistema del vento è determinato evidentemente da locali distribuzioni di acqua e di terra. *In verun luogo* dice il Cap. Hoffmeyer, *la distribuzione della pressione atmosferica in inverno, derivante dalla*

antitesi tra il mare e la terra, si appalesa in un modo così evidente, anzi meravigliosamente distinto, come nel Mediterraneo. Generalmente in esso manifestasi la tendenza di formare non meno di quattro minimi separati. In primo luogo un minimo nel mare interposto tra la Corsica, la Sardegna, la Spagna, la Francia e il NW dell' Italia; in secondo luogo nel Mar Tirreno tra la Corsica, la Sardegna, la Sicilia e l' Italia; in terzo luogo nel Mare Adriatico; e finalmente, in quarto luogo, nel Mare Jonio tra il N dell' Africa, l' Italia e la Grecia.

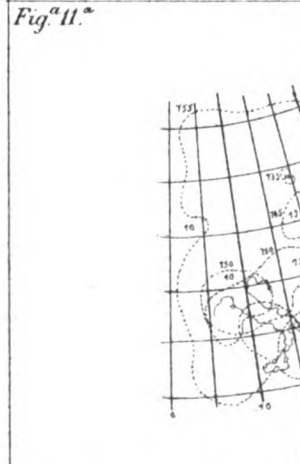
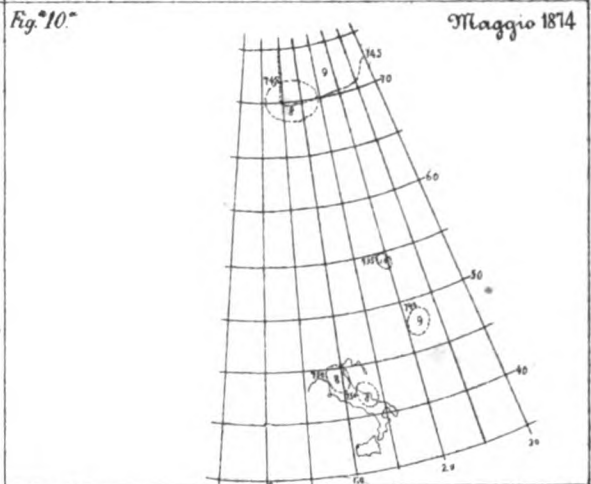
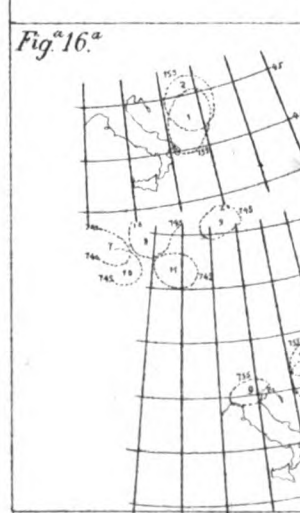
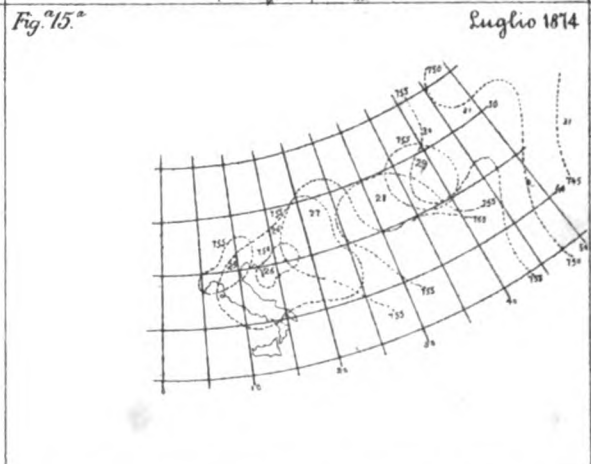
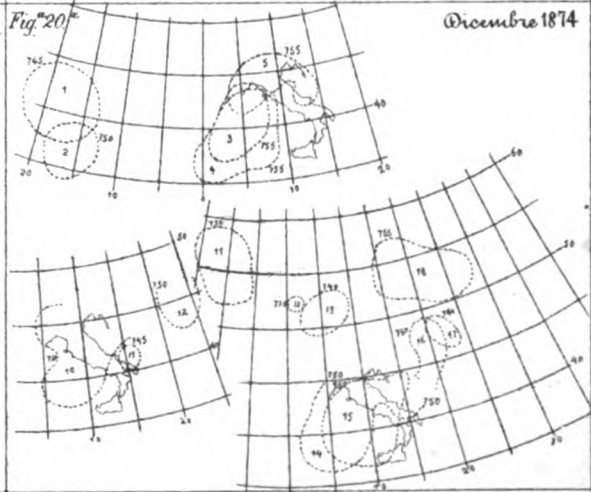
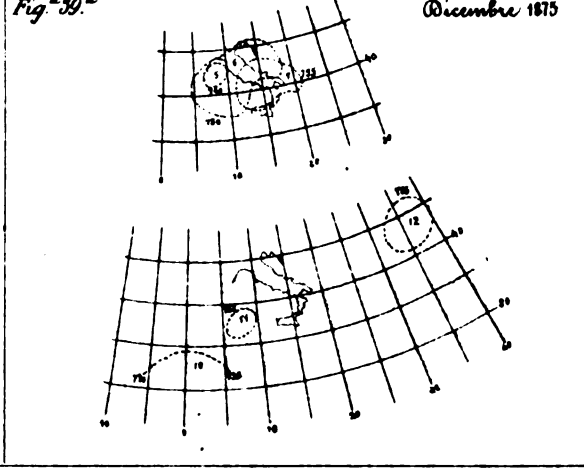
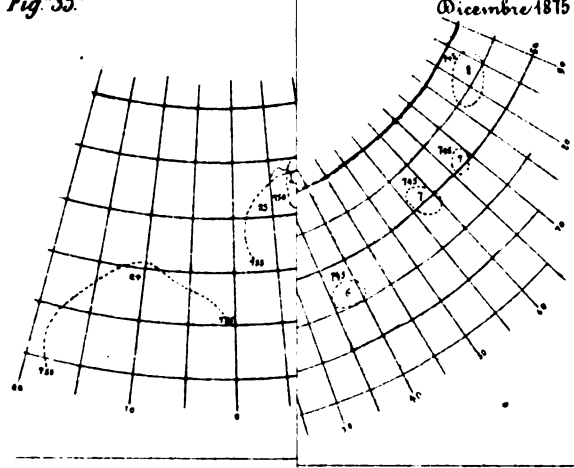
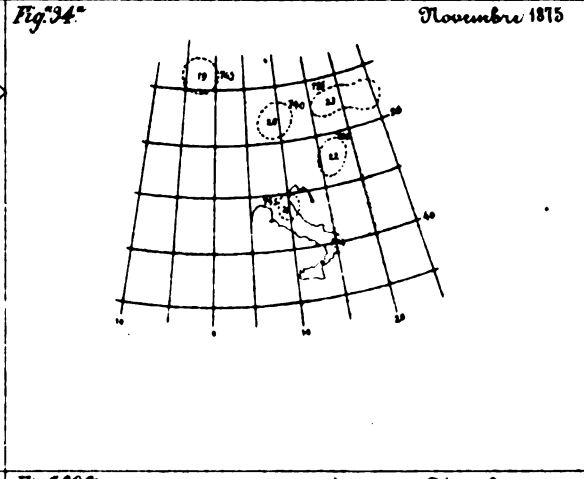
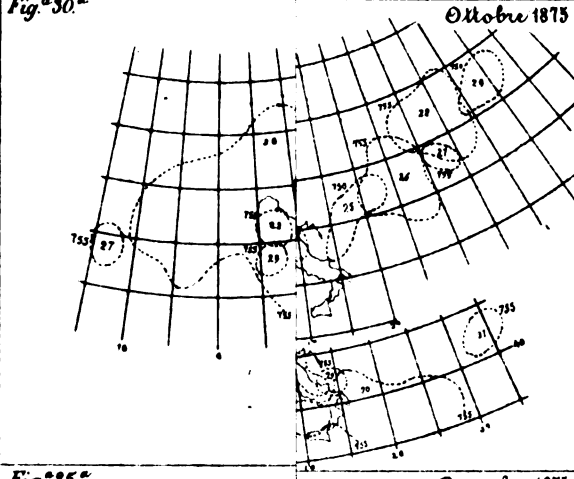
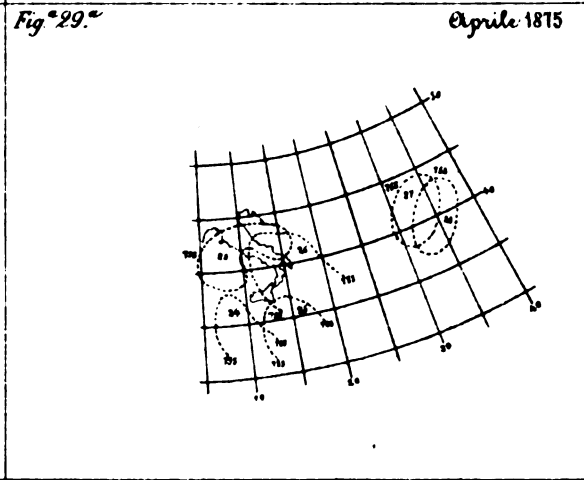
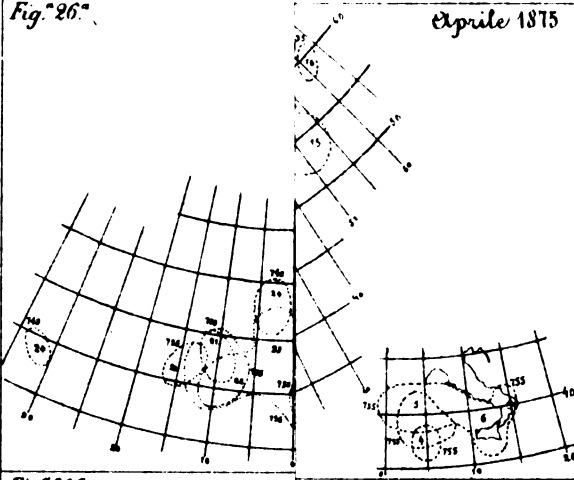
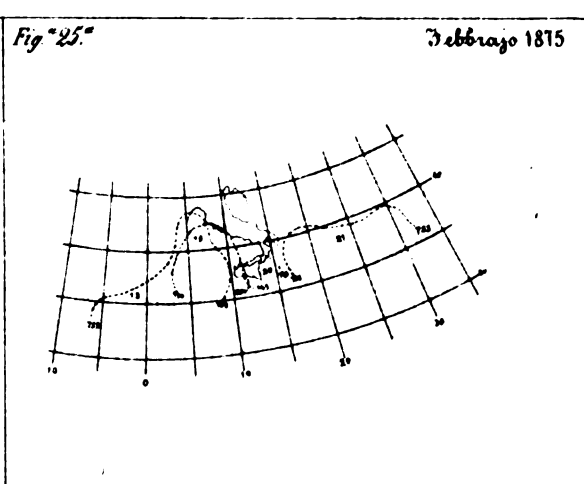
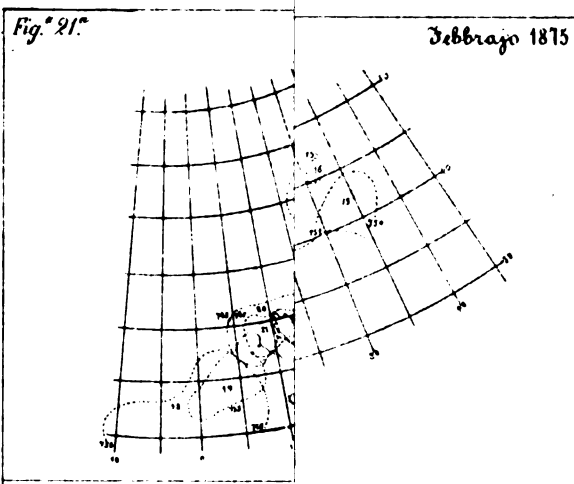
Sono molti importanti le osservazioni del Cap. Hoffmeyer, sulla lotta che avviene talvolta, tra una forte depressione proveniente dallo Oceano, e l' alta pressione, accompagnata da intenso freddo, di un continente. *Quest' ultima,* Egli dice, *impedisce l' ulteriore e regolare progresso della depressione, la di cui forma si storce. Le isobare prendonofigure irregolari, e rapidamente cambianti, or da un lato or dall' altro distendonsi lingue di basse pressioni, che sempre volgonsi verso le superficie acquee, come se ricercassero nelle tendenze secondarie alla formazione dei minimi, che in queste hanno luogo, nuovi punti di appoggio per poter progredire.*

Ne meno degne di attenzione sono le osservazioni del Cap. Hoffmeyer intorno al cammino delle depressioni sul Mediterraneo, osservazioni confermate da varï degli esempï surriferiti, i quali però nel loro insieme determinano esattamente la legge generale di tal cammino. *Nel Mediterraneo* Egli dice, *le depressioni non manifestano generalmente quella regolare propagazione verso Est che seguono nella Europa boreale e piuttosto muovonsi con salti da un minimo secondario ad un' altro, ora in avanti e ora indietro, e hanno talvolta contemporaneamente diversi centri, tra i quali è difficile distinguere il principale.*

Mi saprà grado il lettore di aver conchiuso questa monografia con varie citazioni testuali, tolte dai recenti lavori dell' insigne Capitano Hoffmeyer.

PROF. D. RAGONA.

Lit. G. Barbieri. Modena

Lit. G. Barbieri Modena

Lit. G. Barbieri, Modena

INTORNO

AD UN CASO DI MOVIMENTO DI UNA FIGURA PIANA

LA QUALE SCORRE NEL SUO PIANO E VARIA RIMANENDO SIMILE A SE STESSA

Il Dott. Cristiano Wiener, in una memoria publicata negli Annali di Matematica diretti dai professori Brioschi e Cremona (1), dopo aver dimostrato che *se una figura piana, rimanendo sempre simile a se stessa, scorre con tre delle sue rette sopra tre punti fissi ogni altra retta della figura passa sempre per un punto fisso,* osserva giustamente che il Sig. Petersen non poteva (2) considerare come proprietà reciproca di questa il teorema, *se una figura piana, rimanendo sempre simile a se stessa, si muove nel suo piano in modo che tre suoi punti descrivano tre rette, ogni altro punto descriverà una retta,* e ciò perchè le figure reciproche di due figure simili non sono figure simili. Questo teorema però è vero, e si può con facilità dimostrare direttamente, ma si può anche dedurlo dalla considerazione di un modo più generale di movimento di una figura piana. L'esposizione di alcune proprietà di tale movimento forma l'oggetto di questa breve nota.

---

(1) Serie II, Tomo I.
(2) *Nouv. Annales de Mathématiques.* Ser. II, T. VI.

1. *Data una figura piana* F, *se questa figura, rimanendo sempre simile a se stessa, si muove nel suo piano in modo che un suo punto* O *sia fisso ed un altro suo punto* A *descriva una linea* l, *qualunque altro punto di* F, *descriverà una linea* l_1 *simile per lo stesso verso ad* l (Fig. 1).

Sia A_1 un altro punto della figura F, e si descrivano le rette OA, AA_1, A_1O. Durante il movimento della figura F, il triangolo OAA_1 resterà sempre simile a se stesso. Sieno $OA'A'_1$, $OA''A''_1$,...... altre posizioni del triangolo OAA_1. Essendo eguali fra loro gli angoli AOA_1, $A'OA'_1$, $A''OA''_1$,....., sarà pure l'angolo $AOA' = A_1OA'_1$, l'angolo $AOA'' = A_1OA''_1$,..... Si faccia ruotare il fascio $O\,(A_1, A'_1, A''_1......)$ intorno al suo centro O, finchè il raggio OA_1 coincida col raggio OA: allora i raggi OA'_1, OA''_1,.... coincideranno rispettivamente con i raggi OA', OA'',.... Ma per dato si ha

$$OA : OA_1 = OA' : OA'_1 = OA'' : OA''_1 = ...$$

dunque, in questa posizione, il luogo del punto A_1 ed il luogo del punto A sono due linee omotetiche aventi il punto O per centro di omotetia, epperciò nella sua primitiva posizione la linea l_1 descritta dal punto A_1 è simile *per lo stesso verso* alla linea l descritta dal punto A.

2. *Se la linea descritta dal punto* A *passa per* O, *le linee descritte da tutti i punti della figura* F *passano per* O, *e quando un punto di* F *viene a coincidere con* O, *tutta la figura si concentra in questo punto.*

Se un punto di F *descrive una circonferenza, ogni altro punto di* F *descrive una circonferenza, e tutte queste circonferenze, se* O *è esterno ad esse, sono vedute dal punto* O *sotto angoli eguali.*

Nel caso, considerato dal Dott. Cristiano Wiener, in cui le circonferenze descritte da tutti i punti di F passano per O, facilmente si dimostra che *ogni retta di* F *passa per un punto fisso del piano sul quale scorre questa figura.*

Se un punto della figura F *descrive una linea avente per centro il punto fisso* O, *questo punto sarà il centro delle linee descritte da tutti i punti di questa figura;* epperciò

Se un punto della figura F *descriverà una circonferenza avente il suo centro nel punto* O, *e la figura* F *ruoterà intorno ad* O *rimanendo eguale a se stessa.*

Se un punto della figura F *descrive una conica avente per fuoco il punto fisso* O, *questo punto sarà il fuoco delle coniche descritte da tutti i punti di* F.

3. *Il movimento di cui è suscettibile la figura* F *è completamente determinato quando sono dati il punto fisso* O *e la linea* l *descritta da un punto dato* A. (Fig. 1).

Poichè se A_1 è un altro punto di F, ed A' una nuova posizione di A, la nuova posizione di A_1 sarà il vertice A'_1 del triangolo $OA_1A'_1$ simile per lo stesso verso ad OAA_1 ed avente il lato OA' omologo ad OA. Dunque essendo data una nuova posizione del punto A, resta completamente determinata la nuova posizione di qualunque altro punto della figura F.

4. Problema. *Costruire un triangolo simile per lo stesso verso ad un triangolo dato* ABC, *che abbia il vertice omologo ad* A *in un punto dato* A' *e gli altri due vertici sopra due linee date* l, l'. (Fig. 2).

Sulla linea l si prendano due punti qualunque B_1, B_2 e si descrivano le rette $A'B_1, A'B_2$. Si trovino i vertici C_1, C_2 di due triangoli simili per lo stesso verso al triangolo ABC ed aventi i lati $A'B_1, A'B_2$ omologhi al lato AB. Per i punti C_1, C_2, considerati come omologhi rispettivamente a B_1, B_2, si descriva una linea l_1 simile ad l. Sia C' un punto comune alle l_1, l' e si descriva la retta $A'C'$. Costruendo sul segmento $A'C'$, preso come lato omologo ad AC, un triangolo simile per lo stesso verso ad ACB, il vertice B' di questo triangolo si troverà sulla linea l_1 e sarà $A'B'C'$ il triangolo cercato.

Se le linee l, l' sono algebriche e degli ordini m, n, il problema ammetterà al più mn soluzioni, e può anche, in generale, non ammetterne alcuna. Ma se le linee l, l' sono rette, il problema ha sempre una soluzione ed una sola, purchè il punto dato A' non coincida col punto comune a queste rette, giacchè in questo caso sarebbe indeterminato, o impossibile.

5. *Se una figura* F *si muove nel suo piano e varia, rimanendo sempre simile a se stessa, in modo che due suoi punti* A, A_1 *descrivano due linee* l, l_1 *simili per lo stesso verso, delle quali* A *ed* A_1 *sieno sempre punti corrispondenti, un punto del piano della figura* F *resterà fisso, ed ogni altro punto della figura stessa descriverà una linea simile per lo stesso verso alle* l, l_1 (Fig. 3).

Sieno A', A'_1 altre due posizioni dei punti A, A_1, sia R il punto comune alle rette $AA_1, A'A'_1$ ed O il secondo punto d'intersezione delle due circonferenze RAA', $RA_1A'_1$. I due triangoli OAA', $OA_1A'_1$ saranno simili per lo stesso verso. Suppongasi ora che la figura F si muova e varii, rimanendo sempre simile a se stessa, in modo che il punto O del suo piano rimanga fisso ed il suo punto A descriva la linea l: il punto A_1 descriverà una linea simile per lo stesso verso ad l. Ora il punto A'_1 è manifestamente la posizione di A_1 corrispondente alla posizione A' di A, e siccome per i due punti A_1, A'_1 non passa che la sola linea l_1 simile per lo stesso verso ad l, così il punto A_1 percorrerà la linea l_1, epperciò ogni punto di l, diverso da O, descriverà una linea simile per lo stesso verso alle l, l_1.

Si può anche dire che

Date in un piano due linee l, l_1 *simili per lo stesso verso, se in questo piano si costruiscono figure simili per lo stesso verso, aventi per punti omologhi le coppie di punti corrispondenti delle linee* l, l_1, *un punto qualunque di una di queste figure e tutti i punti ad esso corrispondenti si trovano sopra una linea simile per lo stesso verso alle* l, l_1.

Come caso particolare si ha che

Se (A,A_1), (A',A'_1), (A'',A''_1),.... *sono coppie di punti corrispondenti di due linee simili per lo stesso verso descritte in un piano, il luogo dei punti che dividono i segmenti* AA_1, $A'A'_1$, $A''A''_1$ *in uno stesso rapporto qualunque è una linea simile per lo stesso verso alle* l, l_1.

6. *Se le linee* l, l_1 *descritte da due punti della figura* F *sono algebriche e dell'ordine* m, *ogni retta di* F *inviluppa una linea di classe* $\overline{<}$ *2 m.*

Infatti, se da un punto qualunque *M* del piano si projettano i punti di l ed i punti di l_1, si ottengono due fasci concentrici tali, che a ciascun raggio dell' uno corrispondono *m* raggi dell' altro e viceversa: questi due fasci avranno al più *2 m* raggi uniti; ma sopra ciascuno di questi raggi uniti giaciono due punti corrispondenti delle l, l_1, dunque da *M* possono condursi al più *2 m* rette incontranti l ed l_1 in due punti corrispondenti, ossia *2m* tangenti alla curva inviluppata da queste rette, epperciò la classe di questa curva è $\overline{<}$ *2m.*

Sia *r* una retta qualunque di *F;* siccome due punti qualsivogliano di questa retta descrivono linee simili per lo stesso verso alle l, l_1, così l' inviluppo di questa retta *r* sarà una linea di classe $\overline{<}$ *2m.*

7. Considero ora il caso particolare che la figura *F* si muova nel suo piano in modo che un suo punto O sia fisso, ed un suo punto *A* descriva una retta *r* (Fig. 4): allora *qualunque altro punto* A_1 *della figura stessa descriverà una retta* r_1 (1), *e le diverse posizioni dei punti* A, A_1 *saranno punti corrispondenti di due punteggiate simili.*

È manifesto che le due rette r, r_1 formano colle OA, OA_1 rispettivamente angoli eguali dello stesso senso, e fra loro angoli eguali a quelli formati dalle OA, OA_1 in modo, che se R è il punto comune alle r, r_1, i quattro punti O,A,A_1,R si trovano sopra una medesima circonferenza.

8. *Tutti i punti di una retta che passi per* O *descrivono rette fra loro parallele.*

Perchè se A_2 è un punto qualunque di OA_1, la retta r_2 descritta da A_2 e la retta r_1 descritta da A_1 formano colla OA_1 angoli eguali e dello stesso senso.

9. *Il luogo dei punti del piano della figura* F *descriventi rette che passano per un punto qualunque dato* M, *è una circonferenza che passa per il punto fisso* O (Fig. 5).

Sia A un punto della figura F ed r la retta descritta da questo punto. Sulla retta OM si descriva un segmento di cerchio capace di un angolo eguale a quello che r fa con OA nel senso del movimento. Sia N un punto qualunque della circonferenza descritta. Durante il movimento della figura F, il punto N descriverà una retta r_1 formante con NO un angolo eguale a quello che la retta r fa con AO e dello stesso senso, epperciò la retta r_1 passerà per M. Dunque:

Nel piano della figura F, *e sopra una retta di questa figura, o vi sono due punti che descrivono rette passanti per un punto dato, o ve ne ha uno solo, o nessuno. Ma sopra una retta condotta per* O *vi è, in generale, un punto che descrive una retta che passa per un punto dato qualunque.*

Nel piano della figura F *vi è sempre un punto, ed uno solo, che descrive una retta data, non passante per* O.

Il luogo dei punti che descrivono rette parallele ad una retta data è una retta passante per O.

10. *Se nella figura* F *trovasi una circonferenza* c *passante per* O, *questa circonferenza passerà sempre per un altro punto fisso, per il quale passeranno le rette descritte da tutti i suoi punti* (Fig. 6).

Infatti, siccome il centro della circonferenza c descrive una retta r_1, ed in tutte le sue posizioni questa circonferenza passa per O, così passerà sempre anche per un punto O' simmetrico

di O rispetto ad r_1. Sia *M* un punto qualunque della circonferenza *c*. Si conducano le corde *OM, MO'* ed il raggio *OC*.

Gli angoli dello stesso senso *RAO, RCO* formati dalle rette r, r_1, descritte dai punti *A, C,* rispettivamente colle *AO, CO* sono eguali. Ma l'angolo *RCO* è eguale all' angolo *O'MO,* dunque $O'MO = RAO$, epperciò *MO'* è la retta descritta dal punto *M.*

11. *Le rette descritte dai punti di una linea algebrica* l *dell' ordine* m *inviluppano una linea* L *di classe* $\overline{>}$ 2m.

Infatti, per un punto qualunque *M* passano tante rette descritte dai punti della linea *l,* quanti sono i punti in cui la circonferenza, luogo dei punti descriventi rette che passano per *M,* sega *l:* e siccome questa linea e la circonferenza hanno al più *2m* punti comuni, così per *M* passano al più *2m* delle rette descritte dai punti di *l,* cioè *2m* tangenti alla linea *L* inviluppata da queste rette, epperciò questa linea è al più della classe *2m.*

Si può anche dire che

Se un angolo di grandezza costante si muove nel suo piano, se il suo vertice descrive una linea l *dell' ordine* m *ed un suo lato passa sempre per un punto fisso* O, *l' altro lato inviluppa una linea* L *di classe* $\overline{<}$ 2m.

12. Problema. *Trovare il punto in cui la retta* a *descritta da un punto* A *di una linea qualunque* l *tocca l' inviluppo* L *delle rette descritte da tutti i punti di* l. (Fig. 7).

Si descriva la circonferenza che passa per il punto fisso *O,* per *A* e che ha il suo centro nella normale ad *l* in *A;* il secondo punto *H* d' intersezione di questa circonferenza e di *a* sarà il punto di contatto di *a* e di *L.*

Infatti sia A_1 un altro punto di *l,* a_1 la retta descritta da A_1 ed *M* il punto comune alle *a,* a_1. I quattro punti OAA_1M si troveranno sempre, qualunque sia la posizione di A_1, sopra una medesima circonferenza, perchè gli angoli *OAM,* OA_1M saranno sempre fra loro eguali. Il centro di questa circonferenza si troverà sulle perpendicolari condotte ai segmenti *OA,* AA_1

dai loro punti di mezzo. Ora suppongasi che il punto A_1, scorrendo sopra l, si vada avvicinando ad A: il punto M andrà spostandosi nella retta a, e quando A_1 coinciderà con A, il punto M diventerà il punto H di contatto di a con L. Ma allora la perpendicolare alla retta AA_1 condotta dal punto di mezzo al segmento AA_1 diventa manifestamente la normale ad l in A; dunque ecc.

13. *L' inviluppo* L *delle rette descritte dai punti di una linea qualunque* l *è anche l' inviluppo delle successive posizioni di queste linee.* (Fig. 7).

Sia H il punto di contatto di L e della retta a descritta dal punto A di l; A_1 un altro punto di l, a_1 la retta descritta da questo punto, M il punto comune alle a, a_1, ed A'_1 la posizione nella quale verrà a collocarsi il punto A_1 quando il punto A verrà a coincidere con H. Si descriva la retta HA'_1, che sarà una segante della nuova posizione l_1 di l. Suppongasi che il punto A_1, scorrendo su l, vada avvicinandosi ad A: andranno diminuendo insieme gli angoli eguali A_1OA, A'_1OH, A_1MA, e quando A_1 coinciderà con A, e per conseguenza a_1 con a, i punti M, A'_1 verranno nel medesimo istante a coincidere col punto H: la retta HA'_1 diventerà tangente in H ad l_1, e siccome coinciderà con a, che è tangente in H ad L, così la linea l_1 sarà tangente in H ad L. Laonde in tutte le sue posizioni la linea l è tangente ad L, epperciò L e l' inviluppo delle successive posizioni di l.

14. *L' inviluppo delle successive posizioni di una retta* r *(non passante per il punto fisso* O) *della figura* F, *epperciò anche l' inviluppo delle rette descritte da tutti i punti di questa retta, è una parabola che ha per fuoco il punto* O.

Infatti, sia a la retta descritta da un punto qualunque A di r. Le diverse posizioni della retta r altro non sono che le posizioni successive di un lato di un angolo di grandezza costante, di cui il vertice A percorre la retta a, e l' altro lato passa per

il punto fisso *O*, ed è noto che l' inviluppo di questo lato è una parabola che ha per fuoco il punto *O*.

Sono quindi tutti fra loro simili i triangoli che hanno per vertice comune il fuoco di una parabola e per basi i segmenti delle tangenti ad essa compresi fra due tangenti fisse. E da ciò si deducono immedietamente i corollari seguenti.

Il rapporto delle distanze del fuoco di una parabola dai punti in cui una tangente variabile sega due tangenti fisse è costante ed eguale al rapporto delle distanze del fuoco da queste due tangenti.

La distanza del fuoco di una parabola da una tangente variabile è proporzionale alla distanza del fuoco stesso dal punto in cui questo tangente sega una tangente fissa.

Se dal fuoco O *di una parabola si conduce a ciascuna sua tangente* t *una retta* OT *che formi con* t *un angolo* a *dato di grandezza e senso, e se sulla* OT *si prende un punto* M *tale, che il rapporto fa* OT *ed* OM *sia costante, il luogo del punto* M *è una retta.*

Quando l' angolo a è retto, il luogo del punto M sarà (come è noto) la tangente nel vertice della parabola, o la direttrice, secondo che il rapporto fra OM ed OT sarà eguale ad *1*, o eguale a *2*.

Se un angolo è circoscritto ad una parabola, il quadrato della distanza del vertice di quest' angolo dal fuoco è eguale al prodotto delle distanze del fuoco stesso dai punti di contatto dai due lati.

Se da un punto dato si conducono due tangenti ad una parabola avente per fuoco un punto fisso, il prodotto delle distanze di questo punto fisso dai due punti di contatto non varia al variare della parabola.

È costante il prodotto delle distanze del fuoco di una parabola dai punti di contatto delle coppie di tangenti condotte ad essa dai punti di una circonferenza avente il suo centro coincidente col fuoco.

Se un poligono e circoscritto ad una parabola, il prodotto delle distanze del fuoco dai vertici è uguale al prodotto delle distanze del fuoco dai punti di contatto dei lati.

Se un poligono di un numero pari di lati è circoscritto ad una parabola, il prodotto delle distanze del fuoco da tutti i vertici di ordine pari è eguale al prodotto delle distanze del fuoco da tutti i vertici di ordine dispari.

Se di una parabola sono dati il fuoco e due tangenti, i punti di contatto di queste tangenti si possono immediatamente trovare colla costruzione esposto nel problema precedente, considerando il fuoco come il punto fisso O della figura variabile F e ciascuna tangente come la retta descritta dal punto in cui essa taglia l' altra.

Le parabole inviluppate dai raggi di un fascio appartenente alla figura F *sono tangenti alla retta descritta dal centro di questo fascio.*

15. *L' inviluppo delle rette descritte dai punti di una circonferenza* c, *non passante per il punto fisso* O, *epperciò anche lo inviluppo delle successive posizioni di questa circonferenza, è una conica (ellisse, od iperbole) della quale il punto* O *è il fuoco, e la retta descritta dal centro l' asse non focale.*

Infatti, siccome qualunque circonferenza passante per O non può aver comuni colla circonferenza c più di due punti, così l' inviluppo delle rette descritte dai punti di c sarà una linea di seconda classe, e quindi di secondo ordine, ossia una conica. Questa conica essendo l' inviluppo di un lato di un angolo di grandezza costante di cui il vertice percorre una circonferenza e l' altro lato passa sempre per O, avrà, come è noto, questo punto per fuoco, e sarà un ellisse od un iperbole secondo che O giacerà dentro o fuori del cerchio c. È manifesto poi che l' asse non focale di questa conica è la retta descritta dal centro di c.

Da questo teorema deriva che

Ogni circonferenza c *avente il suo centro sull' asse non focale di una conica (ellisse od iperbole) e per raggio il segmento di una retta qualsivoglia passante per un fuoco e compreso fra l' asse non focale ed una tangente parallela a quest' asse, ha un doppio contatto (reale, o immaginario) colla conica. Se la conica è un*

iperbole tutte quelle circonferenze sono vedute dall'uno, o dall'altro fuoco sotto angoli eguali.

16. I punti nei quali la circonferenza c tocca la conica da essa inviluppata sono i punti di questa circonferenza in cui le tangenti ad essa fanno, colle rette che rispettivamente li congiungono col fuoco, angoli eguali a quello che la retta congiungente il fuoco col centro di c fa col asse non focale e dello stesso senso. Questi punti si potranno facilmente determinare.

Se la conica è un iperbole, la circonferenza c, in tutte le sue posizioni, avrà due punti reali di contatto con quella conica.

Se la conica è un ellisse, saranno reali i due punti in cui è toccata dalla circonferenza c soltanto nel caso che il raggio di questa circonferenza non sia maggiore del raggio di curvatura dell' ellisse nel vertice dell' asse minore.

Dati adunque i due assi di un ellisse, o di un iperbole, si potranno facilmente descrivere quante circonferenze si vogliono tangenti a quella conica, e trovare i loro punti di contatto.

Sieno p. e. (Fig. 8) AA_1, BB_1 i due assi maggiore e minore, ed O il centro di un ellisse. Trovato il fuoco F, si descriva la retta BF e dal punto F la perpendicolare a BF, che incontri BB_1 in C e la parallela a BB_1, condotta per A, nel punto D. Sarà C il centro di curvatura dell' ellisse nel punto B, e CD eguale al raggio di curvatura CB. Condotta per F una retta che incontri BB_1 in M ed AD in N, ogni circonferenza avente il suo centro in M e per raggio MN avrà coll' ellisse due punti di contatto reali, se sarà $OM \overline{<} OC$. Sia il punto M compreso fra O e C, e c la circonferenza avente per centro M e per raggio MN. Dal punto di mezzo del seguente FM s' innalzi ad esso la perpendicolare, che seghi BB_1 in H, e si descriva la circonferenza c_1 che abbia il suo centro in H e per raggio HM: i punti P, Q d' intersezione alle due circonferenze c, c_1 saranno i punti di contatto della circonferenza c coll' ellisse.

È manifesti poi che le rette MP, MQ sono normali all' ellisse nei punti P, Q.

Come caso particolare si ottiene la nota costruzione della parabola considerata come inviluppo di un lato di un angolo retto, del quale l' altro lato passi sempre per un punto fisso (il fuoco) ed il vertice descriva una retta (la tangente nel vertice della curva).

17. *Se una figura* F, *rimanendo sempre simile a se stessa, si muove nel suo piano in modo che tre suoi punti* A, A_1, A_2 *descrivano tre rette* r, r_1, r_2, *vi sarà un punto del piano della figura* F *che resterà fisso, ed ogni altro punto di questa figura descriverà una retta* (Fig. 9).

Siano R_2, R_1, R i tre punti d' intersezione di r ed r_1, di r ed r_2, di r_1 r_2. Le circonferenze AA_1R_2, AA_2R_1, A_1A_2R passano per uno stesso punto O, e l' angolo che la retta OA fa con r, nel senso del movimento della figura, è eguale all' angolo formato, nel medesimo senso, tanto dalla retta OA_1 con r_1, quanto dalla OA_2 con r_2. Ora se la figura F' varia, rimanendo sempre simile a se stessa, e si muove in modo che il punto O sia fisso e il punto A percorra la retta r, il punto r_1 percorrerà la retta r_1 e il punto A_2 la retta r_2; e siccome per ogni posizione del punto A sono, in virtù della legge alla quale è assoggettato il movimento della figure F, completamente determinate le posizioni dei punti A_1, A_2, (4), e per conseguenza quelle di tutti gli altri punti della figura stessa, così alla condizione che i tre punti A, A_1, A_2 percorrano le tre rette r, r_1, r_2 si può sostituire l' altra, che la figura, rimanendo sempre simile a se stessa, si aggiri intorno al punto fisso O, in modo che un suo punto, situato sopra una delle tre rette date, descriva questa retta: ma in questo caso ogni altro punto di F descrive una retta (7); dunque ecc.

Se le rette r, r_1, r_2 passassero per uno stesso punto O, la retta descritta da qualunque punto della figura F passerebbe per O, ed ogni retta di questa figura resterebbe sempre parallela a se stessa.

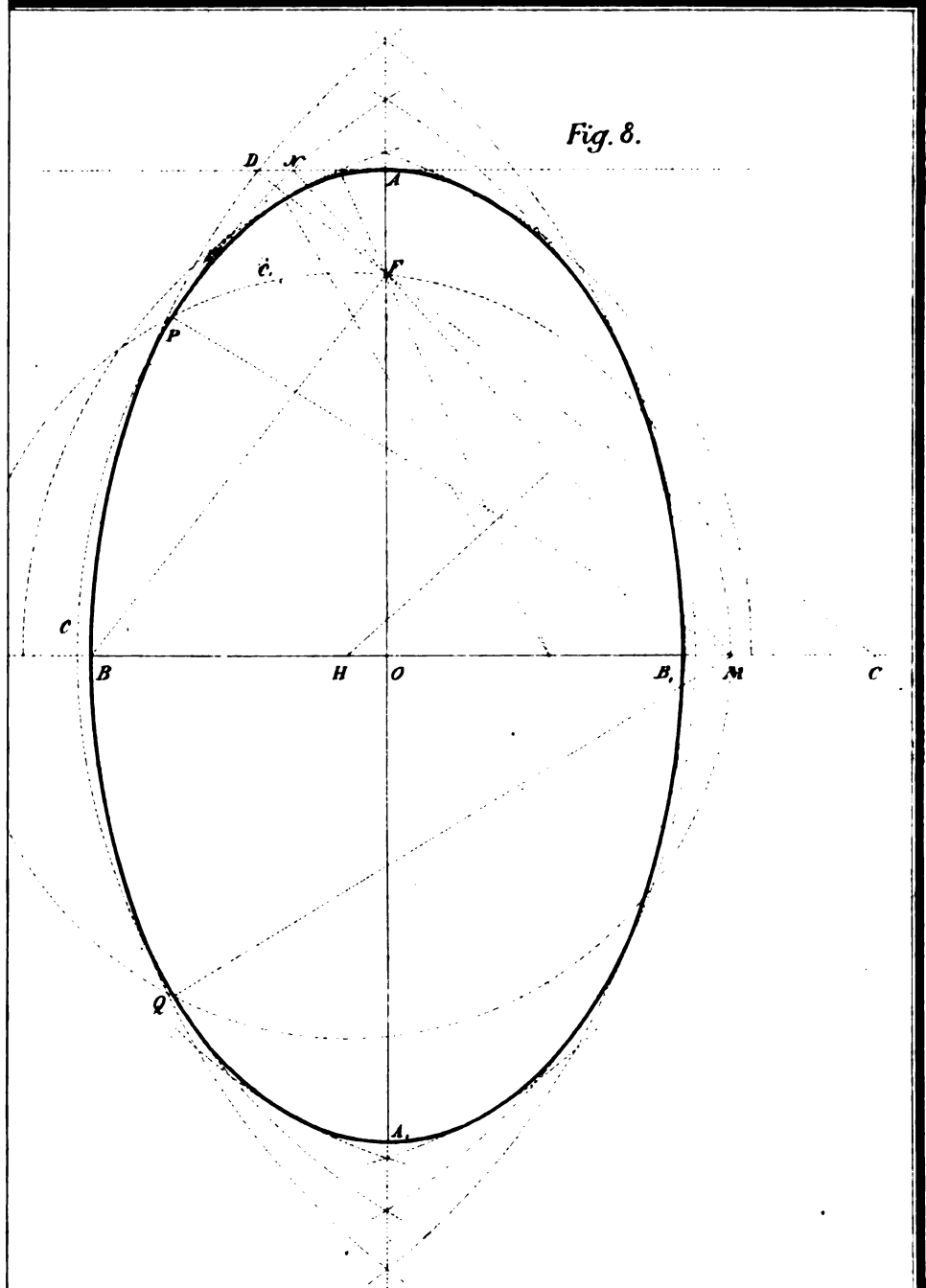
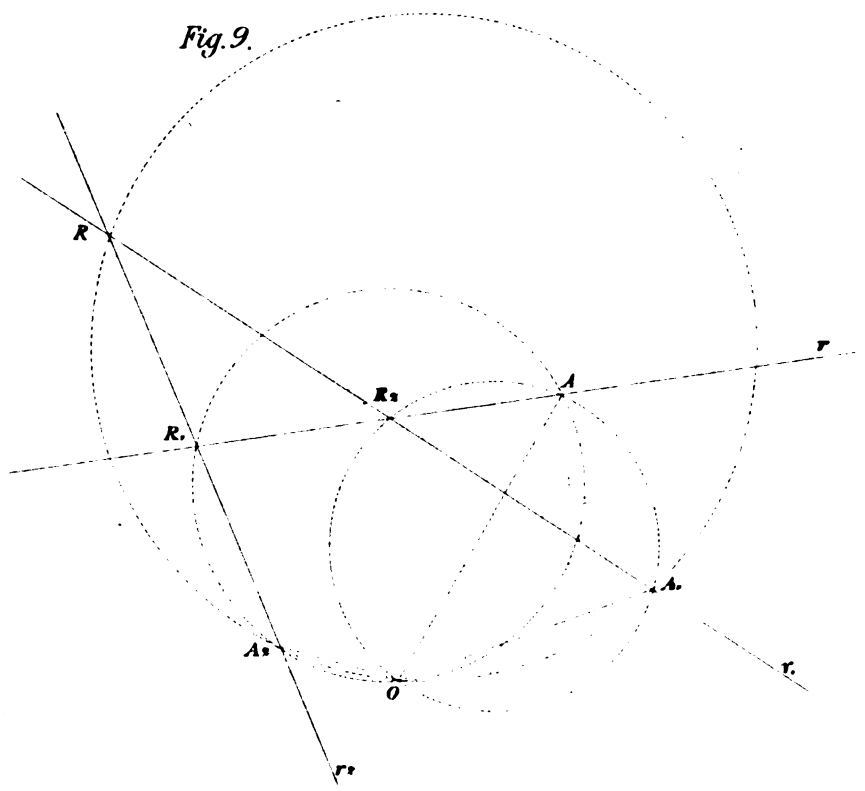
Si può quindi stabilire che

Date in un piano due figure F, F' *simili per lo stesso verso, se la figura* F' *varia, rimanendo sempre simile a se stessa, e si*

muove nel suo piano in modo che tre suoi punti percorrano le rette che li congiungono ai loro corrispondenti di F, *quando uno di questi tre punti coinciderà col suo corrispondente, ogni altro punto di* F' *coinciderà col suo corrispondente di* F, *e durante questo movimento un punto* O *del piano della figura* F, *resterà fisso, ogni punto di* F' *descriverà una retta, tutte le rette passanti per* O *passeranno sempre per questo punto, ogni altra retta inviluppperà una parabola per fuoco il punto* O, *ecc.* Si verificheranno insomma i teoremi dimostranti nel caso che una figura, rimanendo sempre simile a se stessa, si muova nel suo piano in modo che un suo punto sia fisso, ed un altro suo punto descriva una retta.

Prof. Francesco Nicoli.

Fig. 8.
D
N
A
F
C,
P
C
B
H
O
B,
M
C
Q
A,
Fig. 9.
R
R,
R2
A
r
A,
A2
O
r,
r2

LE

ASSOCIAZIONI ANARCHICHE

E IL DIRITTO INTERNAZIONALE

MEMORIA

DEL

PROF. LUIGI OLIVI

PREMIATA NEL CONCORSO 1879-80 (1)

SUL TEMA

« Se e di quali mezzi possa disporre il Diritto Internazionale contro le associazioni anarchiche ».

Ubi societas ibi ius.

Basta gettare uno sguardo alle condizioni odierne degli Stati per convincersi come accanto alle forze proprie della legge della sociabilità umana si agitino forze contrarie distruggitrici dei fini ai quali i singoli consorzî civili in particolare e l'umanità nel suo complesso tendono naturalmente. Dimostrare se e sotto quali condizioni le società anarchiche, che mirano a distruggere l'attuale organismo delle civili, sieno contrarie a giustizia, e se il diritto della società internazionale possa disporre di mezzi contro le medesime e in che per avventura questi mezzi consistino è certamente opera degna di elucubrazioni scientifiche. Nè l'importanza dell'indagine è ristretta al puro campo speculativo e teorico ma trova riscontro nella vita pratica odierna e

(1) Vedi, in capo al volume, il relativo *Atto di Aggiudicazione ecc.*

si collega intimamente coi suoi fattori e colle sue differenti manifestazioni come la semplice esposizione dell' argomento chiaramente dimostra. Se la particolarità e la novità del tema non può offrire materia di erudizione storica, presenta però una vasta sfera filosofica entro la quale il pensiero può essere utilmente esercitato.

Imitando l' artista che traccia l' abbozzo e i profili dell' opera sua secondo il concetto che ne formava la mente prima di lavorarne le singole parti, noi pure amiamo segnare a brevissimi tratti l' abbozzo e i profili del nostro lavoro.

Per potere rispondere alle esigenze del tema proposto noi indagheremo dapprima i fini e le ragioni di essere degli umani consorzî e delle leggi che li governano rilevando più specialmente il tipo della società internazionale e del diritto che le è proprio. In appresso rintracceremo il carattere, l' indole vera delle associazioni anarchiche e dei loro scopi. Ravvicinando da ultimo il concetto di società anarchica a quello di diritto internazionale conchiuderemo se o meno possa quest' ultimo disporre di taluni mezzi contro le predette società, e nel caso affermativo esporremo chiaramente quali siano questi mezzi, quale il loro valore e la loro efficacia.

È ardua e faticosa impresa sopratutto per le deboli forze di chi vi si accinge e solo c' inspira lena e conforto l' idea della retta intenzione che ci guida lungo il cammino del ragionamento scientifico.

I.

Nulla vi ha di più certo che taluni fatti proprî del mondo morale simili ad altri appartenenti al mondo fisico sfuggono alla possibilità di una razionale dimostrazione. Dinnanzi a questi fatti l' uomo rimane spettatore più o meno attento, contemplatore meravigliato; essi determinano in lui una certa attività della mente ma solo nel senso di stabilire la loro esistenza e le svariate guise che la medesima assume nell' ampia sfera del creato.

E ai fatti predetti appartengono certe specie di movimenti che seguono gli esseri nel concretarsi e svolgersi della vita, movimenti che possono bensì più o meno rispondere al loro fine ma che debbono aggirarsi entro un ciclo prefisso a condizione di serbare integra la sostanza dell' ente, integra l'idea che di lui concepiva l'intelletto. All' infuori di quel ciclo il moto enunciato non pare più la naturale emanazione dell' essere che si agita per gli scopi del vivere. Poichè ogni ente composto risulta di parecchi elementi gli uni agli altri subordinati, e mentre l'azione eccessiva di taluno fra essi a danno di un altro può generare disaccordo sino al punto di rompere la naturale coesione che tiene avvinti gli elementi nell' unità dell'essere che concorrono a formare insino al punto ancora di distruggere l' essere stesso, l'azione concorde degli elementi convergendo a quel fine pel quale esiste l' essere produce al contrario quella sublime armonia ch' è la ragione insieme e lo scopo di tutte le cose. Indi il pensiero dell' uomo, il quale se di per sè stesso è vita non può pensare al non essere (1), ravvisa in quella consonanza di movimenti l' effetto di certe leggi immutabili a cui tutto ciò che vive in questo mondo rimane naturalmente soggetto. La ragione di tali leggi si confonde colle ragioni dell' esistenza del mondo e del modo con cui quella esistenza si svolge, e qui la scienza si trova dinanzi ad un *perchè?* al quale non può rispondere, dinnanzi ad un fatto del quale ci torna impossibile somministrare le ragioni, chè altrimenti sarebbero nostra fattura tutte le cose del mondo. Gli esseri fisici, i minerali, le piante, gli animali compreso l' uomo per ciò che riguarda il corpo, seguono quelle leggi e giungono per esse al fine in virtù di una cieca neces-

(1) È vero che l' uomo può pensare il falso, ma la falsità si verifica nell'operazione della mente che congiunge in un solo concetto i diversi elementi di un' idea composta. Così pensa il falso chi immagina un cavallo alato, ma esistono separatamente le ali ed il cavallo. Di quà risulta impossibile l'errore riguardo ai concetti semplici, ed è in questo senso che intendiamo non poter l' uomo pensare al non essere.

sità, mentre l'uomo stesso rispetto all'anima adempie alle medesime leggi grazie alla sua libera volontà che si accompagna qual fida ancella all'intelligenza illuminata dal vero. La volontà è inseparabile nella sua sostanza dalla libertà come questa da quella, poichè volere una cosa implica la possibilità di non volerla e quindi la volontà può determinare la persona ad atti che si accordino oppure ad atti che si allontanino dallo scopo pel cui conseguimento esiste l'essere morale, secondo che induca quest' ultimo ad obbedire a quelle leggi prestabilite che lo governano, ovvero alla loro violazione pel soddisfacimento di fini esclusivi, egoisti, malvagi.

La natura stabilendo i fini proprî dell' uomo suggerisce eziandio i mezzi ad ottenerli e ciò dicasi non solo per quanto si attiene alla vita fisica ma ancora per quelle cose che toccano la vita morale. Così è fine dell'uomo conseguire il maggior grado di perfezionamento secondo la qualità e la energia delle sue varie potenze, è mezzo ad ottenere un tal fine l'associazione di più uomini a scopi determinati più o meno vasti, più o meno importanti. Di quà risulta una facoltà morale irrefragabile, un diritto della persona accompagnato ancora da una morale necessità ossia da un dovere di attuare a suo riguardo il mezzo accennato. Di quà emerge che se quanti sono gli obbietti su cui si esercita l'attività umana altrettante si possono avere società, queste però vadino fra loro distinte secondo che mirino, siccome a meta, sotto qualsivoglia aspetto a quel bene a cui l'uomo dee tendere, ovvero ad un obbietto diverso. Ma queste ultime non sono vere società se non per la forma, il vero, il giusto, il buono che deve essere l'idea vivificatrice di qualunque società fa loro interamente difetto. Laonde per meglio concretare i pensieri, che sin qui siamo venuti esponendo, appare indispensabile descrivere chiaramente il concetto genuino di società, di quella società di cui deve far parte l'uomo per raggiungere gli scopi dell' esistenza.

Anzitutto come primo requisito dell' idea di società appare la pluralità delle persone singole che la compongono, ma ciò

non basta, è mestieri che queste persone sieno fra loro avvinte da un comune vincolo, il quale consiste nella unità di un fine non contrario agli scopi della persona, al quale convergendo i pensieri e i voleri degli aggregati si produce quella omogeneità di azioni che concretano e manifestano la vita dell' ente sociale. Ancora fa duopo che di quest' ultimo sorga un capo, una mente direttiva la quale curi la consonanza degli atti dei singoli col fine predetto, l' osservanza perfetta delle leggi sociali. Indi con evidenza emerge come nel concetto di società campeggino l' idea di libertà e l' idea di autorità come essenziali a costituirlo in guisa che tolta l' una o l' altra di queste idee riesca impossibile di concepire una qualunque società. La libertà vive e si svolge nei singoli componenti l' ente sociale stesso il quale viene posto in essere grazie al loro libero volere; l' autorità si concreta in quella persona che risiede a capo dell' ente sociale e che appalesa l' espressione, il riflesso della unità del fine e della morale necessità di conseguirlo, la libertà si spiega nella scelta degli atti che conducono ad un ottenimento più o meno perfetto degli scopi sociali, l' autorità nel disegnare la cerchia entro cui questi atti possono svolgersi senza far contro ai medesimi scopi, in una parola anche la vita dell' ente società al pari di quella degli enti fisici è subordinata allo sviluppo e all' equilibrio di due forze distinte, l' una di espansione l' altra di costringimento, il progresso dell' intero e delle singole parti deve prodursi in accordo colle leggi dell' essere, deve rimanere strettamente avvinto a quel fine per cui l' essere esiste. La qual cosa, come avvertiva, se riguardo agli enti fisici avviene necessariamente, per ciò che spetta all' ente morale non può accadere se non mercè la cooperazione, l' atto libero del suo volere.

Possiamo aver tante specie di società quanti sono i mezzi idonei a perfezionare l' esistenza. E per limitarci a discorrere di quelle che tendono unicamente ad un fine morale, diremo potersi le medesime distinguere in società religiose, scientifiche, artistiche e di soccorso secondo che abbiano ad obbietto di appagare le aspirazioni dell' uomo verso la Divinità, o di procedere alla

scoperta del vero ed erudirne gl' intelletti, o di concretare con opere esteriori l' ideale del bello, o di rendere efficace colla beneficenza quel vincolo di solidarietà che fa di tutti gli uomini come una sola famiglia perchè in tutti risiede un' identità di natura. Ora penetrando l' intima indole di queste società trovo opportuno di porre in chiaro che se viva in tutte l' elemento della giustizia perchè l' idea del giusto è inseparabile da quella del vero, del buono e del bello nella sublime unità e universalità del concetto morale, pur tuttavia l' adempimento della giustizia non è il fine particolare delle predette società. Un tal fine è proprio soltanto di un consorzio civile. — Esaminiamo di quest' ultimo la formazione e i caratteri. L' uomo possiede certe facoltà morali irrefragabili di agire in una data guisa, sono queste il diritto in senso subbiettivo. Ma le accennate facoltà nel loro attuarsi non debbono contradire a certe leggi fisse prestabilite perchè si raggiungano i fini umani, sono queste il diritto in senso obbiettivo. Il diritto subbiettivo nasce e si sviluppa nell' elemento della libertà, il diritto obbiettivo invece nell' elemento della necessità e si concreta quindi nel concetto dell' autorità. La legge segna i limiti entro i quali può estrinsecarsi e valere la libertà della persona. Di quà deriva che tre differenti aspetti possano presentare le azioni di quest' ultima secondo che si accordino coi precetti del diritto o vi contradicono, ovvero importino riparazione della lesion giuridica. Indi emerge evidente che soltanto nel primo e nel terzo caso ha luogo l' armonia, l' accoppiamento tra il fatto umano e la regola del diritto, mentre nel secondo caso si verifica certamente l' opposto. La legge della società è quel cemento morale che imprime agli atti dei singoli certi movimenti perchè il fine si conseguisca. Dessa appare mezzo necessario, sorgente immediata di quell' ordine che regnar deve in mezzo al libero svolgersi delle attività degl' individui e delle minori associazioni.

E allorchè dico *consorzio civile* non intendo discorrere soltanto dello Stato, sibbene altresì della maggiore Società internazionale che di Stati risulta, sì all' uno che all' altra, si addice

il nome di *consorzio civile* perchè sì nell'uno che nell'altra si riscontrano gli elementi necessarî a comporre il concetto di Società, ed è all'uno ed all'altra comune il fine dell'adempimento del diritto. Le varietà che intercedono fra questi due esseri sociali si riscontrano nella guisa speciale con cui gli accennati elementi si attuano e progrediscono, imperocchè mentre presso lo Stato l'autorità impersonale della legge si concretò nell'autorità sovrana che la impone ai soggetti e ne costringe all'uopo l'osservanza con mezzi coattivi ed idonei, altrettanto non si verifica nel campo internazionale, ancorchè anche in esso viva l'autorità della legge. Nè io credo poggiare una tal varietà, che intercede fra il tipo dello Stato e quello della società degli Stati, unicamente sopra un'imperfetta organizzazione di quest'ultima (1). Senza disconoscere i progressi che essa può compiere lungo il cammino a cui la destina la Provvidenza vuoi nel senso della sua estensione, vuoi in quello delle forme di vita, io sostengo però risiedere alcunchè nella natura stessa delle cose per cui la società internazionale non può riprodurre identico il tipo dello Stato. Poichè se da un canto l'identità del fine determina identità in tutto ciò che compone l'essenza dei due consorzî civili, la diversa fisionomia che l'uno dall'altro distingue, *società d'individui e società di Stati,* implica varietà nei mezzi e nelle forme con cui la vita di ciascun essere rispettivamente si sviluppa e si perfeziona. Nella sfera filosofica la società internazionale non può essere evidentemente che una e dev'essere universale cioè deve abbracciare tutti gli Stati del mondo; soltanto nell'ordine storico possiamo avere più società internazionali od una sola ristretta a certo numero di Stati, indi la possibilità in questo senso d'innumerevoli gradazioni. Al contrario la pluralità degli Stati, lasciando stare le cause meccaniche puramente storiche di loro formazione, trova necessaria base nell'umana natura. A quella

(1) Vedi a questo proposito l'opera di Bluntschli, *Das moderne Völkerrecht.* Introduzione.

guisa che questa natura si atteggia negl' individui a diverse forme e loro imprime vario carattere e varia fisionomia, vario carattere e varia fisionomia presentano fra loro i singoli popoli sì nel campo fisico che nel morale e quindi varietà nelle manifestazioni della comune natura a mezzo dei bisogni, dei costumi, delle abitudini e delle tradizioni, le quali tutte cose determinano varietà nell' atteggiamento delle leggi che debbono provvedervi, perchè più perfettamente si ottengano dai singoli popoli gli scopi dell' umanità. Indi risulta che le differenze accennate segnino altrettanti confini ad una certa espansione, oltre un dato punto, di quella potenza giuridica ad associarsi insita in ciascun uomo, mentre al di là di quel punto la potenza medesima con minor grado di energia si sviluppa dovunque incontri comunità di natura e di diritto. Ecco la ragione della pluralità degli Stati e della unità e universalità del consorzio internazionale.

Dalle quali cose risulta che se i consorzî civili sorgano per l' adempimento del diritto, ogni altra società che abbisogni del diritto per conseguire i suoi scopi particolari non riesca a farli valere se non nel seno degli stessi consorzî civili. Il che dicasi non solo per quelle società che si costituiscono particolarmente pegl' interessi del vero, del bello e del buono ne' loro molteplici aspetti, sibbene ancora per quella società naturale che dovette precedere storicamente lo Stato e poi divenirne membro, cioè la famiglia, imperocchè i rapporti domestici in quanto cadano sotto i riflessi del diritto non possono con efficacia attuarsi che a mezzo della legge positiva civile.

Dicemmo che l' autorità impersonale della legge naturalmente vive in ogni specie di civile consorzio, soggiungendo però che mentre si concreta presso gli Stati nell' autorità sovrana altrettanto non si avvera presso la società internazionale. Ed ora sembra opportuno rilevare quale sia il carattere delle leggi che si svolgono nel seno delle due diverse società. Cominciamo dalle leggi dello Stato.

Verun dubbio che al potere sovrano di lui spetti facoltà di dettare e d' imporre ai singoli alcune norme perchè il fine

si conseguisca, ma una tale facoltà che s' identifica colla libertà possiede necessariamente i suoi limiti. Anzitutto lo Stato essendo una persona morale distinta dalle persone fisiche di cui risulta, ha comune a queste l' umana natura pegli scopi della quale egli sorge, parendo impossibile che il tutto sia diverso nella sostanza dagli elementi suoi. Per la qual cosa anche lo Stato al pari dell' individuo sarà soggetto alle norme che governano quel fine per cui esiste l' uomo e al cui adempimento lo Stato serve. Egli è perciò che se tali norme sieno sanzionate nelle sue leggi positive non si deve riguardare la fonte della loro vita nel volere dello Stato sibbene in un ordine superiore di cose stabilito da Provvidenza pel buon governo della società. La volontà entra in questo senso unicamente come dichiarativa di quelle norme, essa le riconosce, non le crea. Oltre a questo limite che deriva all' azione legislativa dello Stato dal fatto stesso della sua natura, un' altro sorge dal fine suo di curare l' adempimento del diritto; a ciò e non ad altro debbono mirare le leggi nazionali, a che la giustizia non rimanga offesa, libera nel rimanente ai privati individui la scelta delle azioni che ravvisino più o meno confacenti colle loro mire. Egli è vero bensì che nell' operar questa scelta essi non sono del tutto svincolati da qualunque legge, poichè non basta non offendere le norme del giusto ma è mestieri ancora operare il bene, e i precetti dell' etica vengono ad aggiungersi a quelli del diritto per determinare una perfezione maggiore dell' atto umano, ma lo scopo dello Stato, è assolutamente ristretto a far sì che rimangano inalterate le leggi giuridiche e a questo scopo soltanto egli possiede mezzi appropriati ed idonei. Le leggi predette si distinguono in diritto pubblico e in diritto privato secondo che riguardino la costituzione politica cioè la forma di governo e la partecipazione dei cittadini al reggime dello Stato, ovvero contengano precetti che contemplino gl' individui e la private societá nelle loro particolari relazioni. Dall' una e dall' altra specie di leggi vanno distinte le massime di ordine pubblico alle quali nè moralmente lo Stato, nè di fatto i privati possono derogare. Quelle

massime si suddistinguono in due differenti classi secondo che sieno ispirate a principî universali di diritto indipendentemente dall' indole, dalle tradizioni, dai costumi, da tutto ciò insomma che disegna la fisionomia caratteristica del popolo associato oppure a queste ultime circostanze attingano precipuamente virtù e ragione di essere. Così a mo' di esempio appartengono alla prima classe le leggi che stabiliscono la monogamia ed escludono la schiavitù, alla seconda classe le leggi che fissano l' età necessaria per contrarre le nozze, quella in cui il cittadino raggiunge l' età maggiore e via dicendo. Intorno alle quali cose avremo in appresso occasione d' intrattenerci più diffusamente.

Passando ora a dire alcunchè dei caratteri delle leggi proprie della società internazionale è duopo osservare che anche rispetto ad essa e alla sua libertà legislativa ha vigore quel duplice ordine di limiti che procede dal fatto del suo essere umano al pari degl' individui e degli Stati che la compongono, e del fine umano a cui deve tendere. Fuori di questo campo possiamo avere apparenza di leggi ma non leggi vere e proprie. Manca come vedemmo una suprema autorità internazionale che adempia rispetto agli Stati lo stesso ufficio a cui è chiamata l' autorità sovrana in seno a questi ultimi il che non toglie però, come avvertimmo, che il diritto esista perchè *ubi societas ibi ius.* Ancora il difetto di un' autorità sovrana è almeno in parte supplito talora dagli arbitrati internazionali, dal tribunale della storia e da quello della scienza, tutti mezzi che manifestano la naturale inclinazione degli Stati a ricorrere ad enti superiori che concretino a loro riguardo il diritto obbiettivo e ne impongano l' osservanza. Ed è opportuno eziandio riflettere come quelli fra gli Stati, che sono scambievolmente avvinti da maggior coppia di comuni interessi, più intimamente si stringano in società facendo sorgere, distinta da essi la società federale che presenta l' espressione storica di quei legami naturali che avvincono tutti gli Stati del mondo.

Le leggi positive internazionali, come fu da molti osservato, si attuano mediante il consenso delle civili nazioni esplicato

negli espressi accordi o in fatti che razionalmente inducano la presunzione della sua esistenza, indi scaturiscono i trattati e gli usi, due grandi fonti del diritto internazionale che dipendono dal libero volere degli Stati, Vero è però che quanto quelle fonti contengono non è per intero puro diritto convenzionale se non riguardo al modo con cui l' idea giuridica si manifesta, ma che riguardo all' essenza fanno parte di un proprio diritto convenzionale quei soli precetti che la volontà degli Stati liberamente crea e può quindi in appresso modificare e distruggere; tutte le altre norme sono di diritto necessario, non hanno bisogno per sorgere del consenso delle persone fisiche o morali che sieno, individuali o collettive, ma ad esse s' impongono come necessità dell' ordine morale. Ecco in qual guisa l' azione degli Stati pari a quella degl' individui non può giammai oltrepassare i confini di una certa sfera. I trattati e gli usi occupano a rigore quel posto che nel diritto privato presentano le convenzioni espresse o tacite fra gl' individui; anche in questo fatto havvi perciò anomalia fra la natura della legge e l' organo che la dichiara. Il che si verifica ancora quando si tratti di leggi nazionali che versino su materia internazionale ed egualmente si giustifica col riflesso della particolare organizzazione propria della società degli Stati (1). Indi si conchiude che certi precetti giuridici che sorgono naturalmente contemporanei al fatto di un consorzio internazionale non abbisognino del consenso degli Stati per imporsi alle loro azioni, che anche le stesse norme di puro diritto volontario non possano contradire i precetti accennati ma debbano esserne piuttosto l' emanazione e l' applicazione pratica a circostanze speciali, e che la stessa obbligazione di rispettare ed adempiere ciò che la volontà ha veramente creato entro i limiti della possibilità

---

(1) Molte di queste leggi esistono presso i diversi Stati, a mo' di esempio quelle che risguardano l' istituzione dei consoli, il contrabbando da guerra, il blocco, le prede marittime e via discorrendo. Sono leggi *internazionali* riguardo al contenuto, *nazionali* riguardo all' autorità che le emana alle persone e al territorio che sono soggetti alla loro applicazione.

morale è di per sè legge necessaria perchè si mantenga e s' incrementi l' efficacia di quell' ordine che deve regnare in qualunque corpo sociale.

Dalle quali cose emerge come l' elemento del diritto sia patrimonio della umana natura e quindi di tutta l' umanità, per quanto svariate si presentino le forme sotto cui si concreta secondo l' indole e la particolare fisionomia delle sociali relazioni. L' uomo nasce ente socievole come nasce intelligente e libero, la società s' identifica in lui cogli scopi dell' esistenza.

Fu detto assai opportunamente non essere il diritto che una parte della morale legato per essa all' etica, per cui etica e diritto non sarebbero che due diversi aspetti di una medesima idea. E a dir vero il concetto complesso di *morale* necessariamente racchiude, accoppiandoli fra loro, il precetto del *non ledere* e quello di *operare il bene*. Egli avviene mercè l' adempimento di questi due precetti che si possano raggiungere i fini della morale, e la norma etica, mirando alla maggiore perfezione dell' uomo, suppone di necessità l' osservanza esatta della norma giuridica. Una collisione fra il diritto e l' etica appare razionalmente impossibile, assomigliano questi istituti a due rami di un unica pianta, a due raggi di uno stesso astro luminoso. Di quà deriva che le differenti leggi che mirano presso una qualunque civile società a produrre l' effetto dell' ordine giuridico sieno imposte eziandio dall' etica, perchè senza quell' ordine l' uomo e la società non possono svolgere come conviene gli atti loro per conseguire quel complesso di scopi morali a cui naturalmente aspirano. Trasportando questi concetti nel campo dei consorzî civili ci riesce facile constatare l' esistenza di una legge etica accanto al diritto sì nazionale che internazionale. Anche gli Stati sono tenuti vuoi nella loro vita interna vuoi nè loro reciproci rapporti non solo a non offendere la giustizia ma ancora a provocare il loro maggiore benessere nel senso di un ottenimento ognor più perfetto di què beni pei quali si agita di continuo la vita dell' uman genere. Anche pegli Stati come pegl' individui vale quindi il principio che la sola norma del diritto è insuffi-

ciente a raggiungere tutto intero il fine della morale ma che vi si deve associare la norma dell' etica. Laonde quanto la distinzione dell' *ethos* dal *ius* è razionale, esatta e scientifica, altrettanto ne appare irrazionale, inesatta e contraria alla scienza la separazione, venendosi per tal maniera a recidere quel nodo naturale ed organico che avvince què due concetti nella unità della morale, la quale è lo *spiritus intus alit,* l' unica fonte comune della loro esistenza. Deriva da ciò che gli attacchi che mirino a turbare e a sconvolgere l' ordinamento giuridico dè civili consorzî feriscano nella sostanza anche quella base quella sfera di azione ch' è propria dell' etica e devastino per tal guisa tutto il campo della morale. Ma intorno a ciò dovremo fare a suo tempo distinzioni parecchie.

Ed ora per conchiudere i nostri ragionamenti affermiamo aggirarsi i medesimi, siccome raggi che tendono ad unico centro intorno a questa idea: l' uomo nasce essere morale e quindi anche giuridico; nasce essere socievole perchè la società è mezzo ai fini della esistenza morale; sono varie le guise con cui si concreta la tendenza socievole secondo i differenti scopi particolari pei quali le società si compongono, diverse le forme della stessa società civile secondo l' indole e la natura degli esseri di cui risulta. In ogni società vive l' elemento della libertà e quello dell' autorità, la facoltà di agire e il potere che coordina le azioni agli scopi sociali, il principio di espansione e il principio di resistenza, e alla sola condizione di serbare equilibrio ed armonia fra questi due principî si possono efficacemente conseguire gli scopi dell' umanità.

II.

Abbiamo veduto essere possibili società che sorgano pel conseguimento di un obbietto diverso da quel bene a cui l' uomo deve assiduamente aspirare, e che una tale possibilità poggia sul libero volere dell' ente morale. Dicemmo pure che queste società non sono tali se non rispetto alla forma, poichè difettano

di quell' idea del vero, del giusto e del buono che dev' essere vivificatrice di qualunque consorzio. Anche in siffatta specie di società troviamo gli elementi della pluralità delle persone, del fine comune che avvince più o meno fortemente le loro azioni e di una comune autorità, ma il fine essendo *antisociale* gli altri elementi che servono a comporre la società non valgono a sanare il vizio da cui è infetta, mentre essi non esistono se non perchè si raggiunga il fine medesimo. Qui siamo dinnanzi ad una società che mira a distruggere la società. Noi vogliamo precisamente discorrere di quelle associazioni che sorgono per far contro agli scopi dei consorzî civili, per sovvertirne l' ordine giuridico. Anche in esse si riscontrano i concetti di libertà e di autorità, ma non vi ha fra l' uno e l' altro naturale equilibrio, chè ciò è reso impossibile dall' indole del fine sociale. La libertà agisce all' infuori di quella cerchia entro la quale si ottiene il bene umano, l' autorità impone all' infuori della stessa cerchia le azioni degli aggregati; là dove si arresta l' attività dei consorzî civili comincia quella dei corpi antisociali. Questi si appellano comunemente *società anarchiche* non perchè in essi manchi un' autorità ma perchè la distruzione dell' autorità è scopo del loro costituirsi. S' intende da sè, in accordo cogli esposti criterî che le associazioni di cui ci occupiamo importano ancora la distruzione della libertà, perchè la libertà senza autorità, il che vuol dire senza i suoi naturali confini, perde il tipo e il carattere vero della libertà.

Ma forse ogni associazione che miri a distruggere un dato ordinamento sociale potrà dirsi anarchica? E nel caso di una risposta negativa qual' è la vera natura di una tale associazione?

Ecco due importanti questioni a cui ci proponiamo ora di rispondere.

Abbiamo avvertito quali elementi occorrano a comporre il concetto di società, abbiamo detto altresì che la società civile è determinata dal fine giuridico per cui si costituisce. L' ente sociale, non v' ha dubbio, al pari dell' individuale deve presentare alcunchè di fisso e d' immutabile misto ad alcunchè destinato

naturalmente a variare. E le variazioni sono richieste da mutamenti che avvengono nei molteplici bisogni del popolo associato in virtù dell' indole perfettibile di nostra natura. Così nello Stato lo svolgimento dei poteri sovrani segue certamente una data forma, e questa forma deve rispondere alle giuste esigenze degli aggregati, e appare quindi di per sè essenzialmente mutabile perchè *sempre e nella miglior guisa* si ottenga lo scopo dello Stato. In questo campo non si può procedere per certo con criterî assoluti; qualunque forma di governo può essere buona finchè non intacchi l' uno o l' altro degli elementi sostanziali che compongono il concetto di Stato, e solo si avrà di caso in caso a decidere quale fra le varie forme possibili, date certe speciali circostanze, debba aversi per migliore. Ma, concesso pure che una forma particolare non sia naturale espressione di quelle necessità sociali a cui l' autorità di uno Stato dee provvedere, come se republica esistesse dove più opportunamente vivrebbe la monarchia o viceversa, può farsi questione in questa ipotesi di mezzi più o meno adatti a mentenere l' ordine giuridico non mai di sapere se l' ordine stesso si possa o meno per qualche maniera raggiungere, perchè rimarrebbero intatti i fattori necessarî a comporre uno Stato. Laonde non appellerei *anarchica* una società che tendesse unicamente a distruggere le forme attuali di governo esistenti in uno Stato, purchè quella forma che si vuol sostituire sia comportabile coll' adempimento dei fini sociali, quantunque non appaia per avventura quell' ottima che sarebbe richiesta dalle peculiari condizioni in cui versa il popolo associato. Imperocchè s' egli è vero che uno Stato possiede non solamente il diritto a vivere ma quello ancora a perfezionar l' esistenza nei modi più acconci, s' egli è vero che nel caso accennato l' associazione di cui parliamo mira a ledere questo diritto, pare egualmente certo pegli anzidetti motivi che una tale lesione non si estenderebbe sino a togliere qualunque mezzo possibile di vita dello Stato. La controversia avrebbe così più grave importanza nel campo dell' etica e della politica che nella sfera del diritto. Che se la società di cui discorriamo miri a

produrre tali cangiamenti nella forma esterna dello Stato che effettivamente rispondino alle attuali e giuste esigenze del popolo, lungi dal presentare una tale società il carattere di anarchica, cioè di contraria all' autorità ed al diritto, essa mira invece a realizzare con opportune innovazioni un raggiungimento più perfetto del fine sociale e quindi a rafforzare vieppiù l' elemento del diritto e dell' autorità, di tutti i fattori dello Stato. Storicamente, noi nol neghiamo, riesce talora difficile porre in rilievo da qual parte risieda la ragione e da quale il torto, ma questa pratica difficoltà nulla toglie al rigore dei principî razionali. Fa però duopo in qualunque caso che l' azione della predetta società si eserciti *di fatto* su ciò che vi ha di mutabile e di perfettibile nei consorzî civili, poichè se ciò si verifichi soltanto *in apparenza* ma veramente quell' azione miri a ferire l' esistenza dello Stato, la società stessa avrebbe tutt' altro carattere, come vedremo fra poco. Intanto ci piace qui trattenerci sopra alcuni particolari.

Può avvenire che il sovrano che tiene il reggime dello Stato obbliando il fine di sua missione sostenga una forma di governo che non risponda a quel maggiore benessere che la civile società ha diritto di conseguire, in questo caso sovrano e governo, i quali non sono se non elementi dello Stato ma non valgono da soli a costituirlo intero, si erigono a personalità propria, esclusiva, distinta dallo Stato per l' adempimento di scopi egoisti spesso contraddicenti a quelli dello Stato. Il che accade sovente riguardo ad uno Stato unico avvero riguardo a più stretti a quest' obbietto in una specie di associazione o di alleanza che dire si voglia. Ora, ammesso pure che nel momento in cui si vuol mantenuta quella forma di governo o una certa estensione dei territorî degli Stati od una stabilita dinastia regnante od altrettali cose, il contenuto della presa determinazione realmente risponda alle giuste esigenze del popolo o dei popoli associati, potrebbe verificarsi di leggeri il contrario in avvenire e perciò in questa ipotesi accadere dissonanza fra i diversi gradi di sviluppo degli elementi perfettibili e mutabili della vita sociale e i mezzi con cui si svolgono. Ancora, importando un tale

sistema un eccesso di autorità a danno della libertà e rompendo così l' equilibrio che regnar deve fra questi due concetti, per l' andamento naturale degli eventi umani si produce di necessità una reazione più o meno potente, la quale le molte volte lungi dal contenersi nei giusti limiti cercando coi mezzi permessi dal diritto e dall' etica di ricostituire la turbata armonia, afferma una libertà eccedente i limiti che le impone l' autorità, e si dirige con passo più o meno accelerato verso l' anarchia sociale. Esempî della verità delle nostre asserzioni ci offre la storia di tutti i tempi e di tutti i popoli, e il secolo nostro fu testimone delle imprese della Santa Alleanza e delle reazioni che suscitarono, e ognuno conosce oggidì a tale rispetto le condizioni della Russia. E posto pure che il partito oppositore non esca dai confini del giusto e dell' onesto, la lotta che combatte col governo è sempre produttiva di mali sociali che il bene delle nazioni consiglia possibilmente di evitare. Indi risulta che una qualsivoglia società, che miri a mutare le forme di vita di uno o di più Stati o a mantener le attuali senza provvedere nei due casi al bene dei popoli, limitando l' azione sua a ciò che vi ha di mutabile nel concetto di consorzio civile, per quanto sembri dannosa al benessere sociale, non può con verità appellarsi *anarchica*.

Qual è dunque la natura, il tipo di una tale società?

Dopo le cose fin qui narrate la risposta dee parer facile. È società anarchica quella che tende a distruggere l' uno o l' altro degli elementi essenziali all' idea di una società civile. Indi un tale carattere avremo allorquando si miri ad alterare il fine proprio di quest' ultima e per conseguenza ad annientare il nesso che avvince i voleri dei singoli nella unità della vita sociale, ad annullare la legittima autorità che sorge per l' ottenimento del medesimo fine. Ma qui divengono acconce alcune riflessioni. Può darsi di leggeri che più individui si associno nella mira di distruggere per intero un determinato Stato o di sottrarre all' autorità sovrana di esso una porzione più o meno vasta di popolo e di territorio. Senza discutere dell' utilità maggiore o

minore che potrebbe derivare da un simile progetto al raggiungimento dei fini sociali, quando l'associazione in discorso miri ad aggregare ad altro Stato, ovvero a comporre ad uno o più Stati una frazione del popolo e del territorio che attualmente fa parte di uno Stato unico, egli è pure evidente che in questi casi l' associazione medesima non meriterebbe per ciò solo l' appellativo di *anarchica,* ma tale soltanto allora dovrebbe dirsi quando prendesse ad obbietto l' alterazione o la distruzione degli elementi essenziali al concetto generico di società civile, indipendentemente dal suo estrinsecarsi nell' ordine storico presso questo o quel popolo, presso questo o quel territorio. E poichè lo scopo dell' ordine giuridico pel cui conseguimento sorge ogni civile consorzio è l' elemento necessario alla vita dell' individuo e di qualsivoglia associazione, così i terribili effetti dell' anarchia, lungi dall' arrestarsi ai confini dello Stato penetrano qualunque forma di vita sociale, perchè feriscono il mezzo, l' ambiente necessario di essa. Le società anarchiche travisano e deturpano il concetto della destinazione dell' uomo e dell' umana società, sconvolgono gli elementi dai quali qualunque idea di ordine scaturisce. Così essendo certo essere cómpito di un consorzio civile la tutela dell' individuo, della famiglia e della proprietà, *l' individuo, la famiglia, la proprietà* sono i tre punti principali a cui convergono le azioni di ciascuna società anarchica. Discorriamone alcun poco.

Confusa colla libertà la licenza, coll' autorità la tirannide si abbandona l' uomo al proprio talento sotto pretesto di reintegrarlo in quei diritti che si asserisce essergli stati tolti dalla violenza. L' uomo, secondo il concetto anarchico per così esprimerci, è bensì un essere socievole ma per procurare il suo esclusivo individuale interesse, l' autorità sociale sarebbe mezzo di assicurare a tutti un' egual coppia e misura di beni, di quà l' egoismo personale che si pone a base di tutto il sistema, di quà la confusione di ciò che v' ha di comune in tutti gli uomini con ciò che l' uno presenta di caratteristico, di speciale in confronto dell' altro, e la negazione di quest' ultima verità. Certamente si appalesa esatto

il criterio dell' eguaglianza degli uomini dinnanzi al diritto, perch' essa riposa sulla identità nei medesimi della natura ma un tale criterio non è sufficiente da solo a fornire materia per giudicare dell' indole dei rapporti sociali. Egli è pure evidente che come accade presso gli esseri che compongono i tre distinti regni della natura, così anche riguardo alla specie umana non sono negli individui in egual proporzione matematica distribuite le doti del corpo e dell' animo. E questa naturale disuguaglianza non è meno certa di quella naturale uguaglianza, e solo dal contemporaneo riflettere all' una ed all' altra possiamo dedurre una giusta idea degli uomini e della loro destinazione. Al contrario o si esageri l' uguaglianza sino al punto di assorbire la disuguaglianza, o viceversa si esageri la disuguaglianza sino a cancellare ogni orma di uguaglianza, la formazione di un corpo sociale riesce nei due casi evidentemente impossibile. Imperocchè nel primo caso non è dato ad alcun potere umano di distribuire a tutti in eguale misura una data quantità di beni e meno ancora di mantenere immutata la distribuzione, ove un tal fatto si potesse realizzare, esso importerebbe la negazione di tutti quei vantaggi che derivano ai singoli dall' essersi accomunati in società, ciascuno basterebbe a sè stesso, l' individualismo sarebbe sollevato al punto di distruzione di qualunque vincolo naturale fra gli uomini; nel secondo caso apporterebbe bensì agl' individui una diversa specie e quantità di beni secondo le loro varie attitudini e il loro grado di energia, ma negandosi del tutto la comune natura, posto il libero arbitrio proprio della persona di attenersi o meno alle norme del giusto e dell' onesto, non si saprebbe come esigerne l' osservanza, mancando per tal guisa quella base su cui si sostenta l' autorità, quel vincolo essenziale che cementa e compone la società. Dunque le associazioni anarchiche mirano a produrre semplici accozzaglie di uomini presso le quali, appunto perchè non presentano il tipo di consorzî civili, è impossibile il raggiungimento dell' ordine giuridico e per esso degli altri scopi umani, l' egoismo, l' ambizione, l' invidia, la forza bruta, tutte le passioni prave trovano in questi stati morbosi della società

libero sfogo. Cómpito della scienza onesta è di gridare al pericolo, fare accorti gli uomini dell' abisso che loro sovrasta seguendo le illogiche teorie dell' anarchia, le quali non è meraviglia se molti adepti contino fra gl' ignoranti e i maligni, mentre da un canto con quel po' di vero che racchiudono coprono speciosamente il falso, e d' altro canto allettano i nulla abbienti, schivi di ogni freno morale, di ogni pratica virtuosa.

Svisato il fine dell' individuo assai facilmente le associazioni anarchiche estendono i loro attacchi alla esistenza della famiglia. Il matrimonio che ne è la base si considera privo del suo morale carattere, la donna non è che mero strumento di libidine in servizio dell' uomo, indi l' unione dei due sessi avvilita al disotto di quella dei bruti, violandosi per tal modo quel concetto tipo del connubio che importa dedizione intera e reciproca dell' uomo e della donna in accordo colla loro natura e coi loro fini, vale a dire non solamente unione corporea pella conservazione della specie, ma eziandio unione degli spiriti cioè de' pensieri e dei sentimenti nella sublimità di un comune amore. E come l' animo sovrasta naturalmente al corpo e lo dirige così l' unione morale deve star sopra alla fisica e concorrere insieme ad essa a fissare l' ideale del matrimonio. Il quale istituto dai fini della generazione ed educazione della prole e da quelli del mutuo aiuto attinge quel carattere di monogamico e d' indissolubile che scaturisce eziandio dalla esclusività e dalla perpetuità che sono i distintivi essenziali dell' amore. Travisata la società coniugale, di necessità si riverbera, si ripete il disordine nella parentale, ora esagerando l' autorità paterna e facendola degenerare in tirannia a danno dei figli, ora esagerando quella dignità e indipendenza che a questi ultimi pure appartiene come emanazione della personalità morale, facendola tralignare in ribellione contro il legittimo potere dei genitori. Così nel campo della società famigliare, la quale al pari di ogni altra abbisogna di un certo equilibrio fra la libertà e l' autorità si viene a introdurre il disordine, e per esso la impossibilità di toccare quello scopo per cui la famiglia vive. Che se di fatto una tale anarchia abbracci

il maggior numero di famiglie di cui risulta uno Stato, ecco verificarsi il caso di un' anarchia sociale, perchè lo Stato è un complesso di famiglie, e pare irragionevole il ritenere che il tutto possa avere natura sostanzialmente diversa da quella delle sue parti. Di quà l' infinita importanza del buon governo famigliare dal quale dipende in ultima analisi quello della maggiore società civile. E che un simile vero sia indiscutibile lo provano unanimi nei loro pronunciati la filosofia e la storia.

La prima c' insegna che l' uomo non appena viene alla luce è abbandonato alle cure dei parenti, i quali soli provvedono in guisa più o meno conveniente ai fini umani e all' indole particolare dell' individuo al progressivo sviluppo delle sue forze nel triplice ordine fisico, intellettuale e morale. Laonde l' uomo è bensì membro della società civile sin dal momento della nascita, e sin da quell' istante dev' essere perciò obbietto della protezione delle leggi, ma egli non diviene attivo *come tale* se non dopo un certo tempo più o meno lungo al giungere del quale egli può estendere le azioni sue fuori della cerchia della famiglia; a datare da quell' istante egli diviene una potenza attiva che influisce sul reggimento e sul modo di essere dello Stato. Ora egli pare evidentissimo che in questa ipotesi gli atti suoi saranno naturalmente ispirati a quei concetti e a quei sentimenti di cui alimentava la mente ed il cuore nel seno della famiglia. L' asserire il contrario varrebbe negare alle cause i loro naturali effetti. Le società civili, gli Stati sono quindi nè più nè meno quali sono le famiglie, perchè la famiglia è il santuario nel quale si formano i cittadini. In una parola la materia dell' intero è la materia delle parti che lo costituiscono non essendovi in ciò differenza alcuna fra quella e queste, la varietà si concentra soltanto nel modo con cui la materia si atteggia e si svolge nell' intero e nelle singole parti. E questo diverso atteggiamento scaturisce dal comune muoversi delle parti nel senso di comporre il tutto. Dunque solamente come maniera di essere e di manifestarsi possono aver luogo diversi gradi d' importanza di una data azione, secondo che la medesima restringa il suo valore nel campo della famiglia, ovvero lo estenda nella sfera dello Stato.

La storia ci apprende come negli esordî del mondo, sendo la famiglia l' unica forma di vita sociale, essa presentava gli elementi delle civili società che in essa si contenevano siccome in germe. Più tardi più famiglie si associarono assieme a comporre la tribù, e sorse distinto dalla famiglia lo Stato patriarcale. Ma in esso si trasfusero gli elementi e i rapporti proprî della società famigliare senza vestire quella nova forma di vita che più tardi assunse lo Stato, del che scorgiamo anche oggidì un esempio nella China. Finalmente le famiglie communicarono bensì sempre allo Stato l' indole loro, ma questo ordinò la materia somministrata in guisa maggiormente consona col suo tipo originale e sorsero gli Stati civili nei quali prevalse talora l' elemento sociale autoritario assorbente l' individuale e si ebbero imperi e monarchie dispotiche, delle quali sono esempî nell' antichità gli Stati di Grecia e di Roma e nell' età moderna la monarchia francese sotto Luigi XIV, tal altra volta ebbe predominio il principio individuale assorbente il sociale e quindi confusione dei diritti pubblici coi privati, e quindi fiacchezza nell' autorità sovrana e dislegamento sociale, dei quali fatti ci porge viva immagine il feudalismo e si ebbero a lungo Stati feudali e patrimoniali. La rivoluzione francese spargeva per tutta Europa il germe di nuove idee, di novelli ordinamenti sociali. Esagerando la libertà sino all' anarchia impedì che si realizzasse quel bene che pure aveva di mira, e provocò la reazione, ma in appresso, facendosi valere ognor più il diritto di ciascun popolo di costituirsi a Stato indipendente in guisa che ogni nazione nel senso etnografico sorga ancora nazione nel senso politico, davasi una scossa al dispotismo delle monarchie. Il che non toglie che il concetto della sovranità popolare che quà e là si manifesta non produca indebolimento nel governo centrale e apra il campo a funestissime lotte di partiti che lo sfogo di passioni malvage hanno precipuamente di mira con quanto danno dell' ordine sociale non è mestieri che io lo provi.

Ora parmi importante il rilevare come a queste diverse forme storiche proprie dello Stato, a datare da quell' istante in cui esso

assunse una vita distinta da quella della famiglia, corrispondano altrettante forme nell' interno reggimento di quest' ultima. Così in Grecia ed a Roma le nozze si contraevano per generare cittadini che avessero potuto giovare alla patria, perchè l' individuo non aveva importanza se non come parte operativa nel tutto politico; di quà l' educazione delle donzelle mirava precipuamente a svolgere le forze fisiche perchè divenissero abili a produrre prole robusta, indi si negligeva quel lato morale del sentimento e dell' affetto che dee primeggiar nella donna, e svisata la sua missione rimanea guasto e corrotto il tipo della famiglia. L' autorità paterna generalmente presso i Romani trapassava ogni limite segnatole da natura e da ragione, e ne' tempi più remoti poteva il padre persino uccidere, vendere ed esporre il proprio figlio e abbandonarlo al potere di colui al quale il figlio stesso avesse recato qualche danno. Ne' tempi di mezzo per effetto delle tradizioni germaniche in vigore nei varî Stati di Europa la famiglia legava con vincolo tanto forte i suoi membri da rendere debole il nodo che avvinceva questi allo Stato, essa divenne il santuario più venerato dell' uomo; ma un soverchio potere del capo sui dipendenti e dei maschi sulle femmine dovea riverberarsi nelle forme dello Stato, che se l' effetto fu opposto di quello che ebbe a verificarsi nei tempi di Roma, la ragione consiste in ciò che il dispotismo regnante nella famiglia romana s' insinuava nell' autorità dello Stato perchè in esso la famiglia parea direi quasi assorbita, mentre nell' età di mezzo accadeva il contrario spingendosi oltre i naturali confini la indipendenza della famiglia dallo Stato. La filosofia scorge nelle società un certo equilibrio fra le diverse forze che le governano e quindi anche fra la famiglia e lo Stato; nell' ordine storico l' umanità costruisce più o meno esattamente l' ideale presentatole dall' intelletto, più o meno si affatica a raggiungerlo, più o meno si appalesa agitata da contrarî intendimenti, da passioni prave che la allontanano dalla retta via. Le monarchie risorte sulle rovine del feudalismo riverberarono nello Stato la tirannide domestica, più tardi la rivolta dei dipendenti contro il potere domestico apparve con-

temporanea in Francia co' prodromi della rivoluzione, e quella condizione di maggiore libertà e d' indipendenza che affermano oggidì anche le famiglie per liberarsi dalla soggezione del capo è parallela allo svolgersi del criterio della sovranità popolare sul quale arrestandoci ora alcun poco ci piace di constatare com' esso conduca necessariamente alla negazione di ogni governo, di ogni ordinamento sociale. Poichè altro è il dire aver diritto il popolo di comporsi a civile consorzio nelle guise che esigono i suoi bisogni e le sue inclinazioni, in una parola i suoi caratteri fisici e morali, ed altro è il dire che il popolo sia sovrano di sè medesimo. La quale ultima asserzione confonde l' autorità colla dipendenza, la sovranità colla sudditanza, anzi per parlare più esattamente, distrugge le idee di autorità e di sovranità e quindi le altre correlative di dipendenza e di sudditanza. Le leggi sociali trovano riscontro nelle leggi che governano l' individuo, ora come nella persona fisica ciascun membro è tenuto avvinto da un unico principio di vita e i movimenti delle varie membra sono determinati o da un istinto naturale ovvero dalla intelligenza secondo le varie età e le varie condizioni in cui versa l' uomo, così anche i popoli che seguano il loro naturale istinto e i naturali dettami della intelligenza sentono il bisogno di venire guidati da un potere sociale per superare gli ostacoli che si frappongono al fine umano e per conseguirlo, perchè quel fine non si potrebbe ottenere se ciascun membro del popolo si considerasse di per sè sovrano indipendente. In questo caso, poichè a tali conseguenze ci guiderebbe il criterio della sovranità popolare, è pur mestieri asserire che riescirebbe impossibile il comporsi della società, impossibile il mezzo che serve agli scopi della vita. La sovranità popolare importando sovranità di tutti i componenti di un popolo è produttiva di disordine e di anarchia. Imperocchè altra cosa è l' affermare che il popolo associato possiede dei diritti che costituiscono la ragione e la base legittima dell' autorità sovrana e che possono introdurre una partecipazione più o meno larga dei cittadini al governo sociale secondo che meglio convenga al bene del popolo, ed altra cosa è il confondere sostan-

zialmente popolo e sovrano. Poichè distruggendo così il concetto tipo di tutti e due si altera l'essenza di quegli elementi che costituiscono un civile consorzio, a comporre il quale si richiedono pur sempre distinti i due fattori di *popolo* e di *sovrano*. Indi sia che il sovrano assorba il popolo e agisca per suoi fini particolari e personali, sia che il popolo ravvisi in sè stesso il carattere di sovrano, in qualunque ipotesi si perviene al disordine sociale o per la via della tirannide o per quella della rivolta.

Vedemmo come la proprietà sia finalmente l'ultimo punto cardinale a cui dirigono le azioni le società anarchiche. Ragioniamone alcun poco.

Abbiamo accennato in qual modo le società anarchiche travisino la destinazione della persona umana, e come sotto apparenza di favorire il bene dei consorzî civili esagerino l'eguaglianza in tutti gli uomini della natura senza tener conto delle naturali disuguaglianze. E abbiamo veduto ancora come i sostenitori di queste idee invochino una distribuzione di beni che risponda al loro fine. Sui quali argomenti soffermandoci ora per qualche istante ci par di capire come a raggiungere l'obbietto sarebbe duopo non solo por mente alla qualità, quantità e virtù produttiva delle cose da dividersi ma altresì alle varie potenze dei singoli subbietti a cui le medesime cose apparterrebbero, poichè trascurando questo riflesso l'eguaglianza ancorchè avvenuta nella materiale divisione delle cose non può verificarsi mai nel grado di utilità che da esse ricavano o possono ricavare le persone. Ed essendo a priori impossibile valutare esattamente la specie ed il grado delle forze fisiche e morali di ciascun uomo sembra impossibile dinanzi alla ragione di poter attuare sotto questo punto di vista quella eguaglianza nel godimento dei beni sognata da taluni pensatori. Oltracciò non è dato all'uomo di conoscere e valutare appieno la virtù produttiva delle cose, e perciò anche da questo lato una loro distribuzione nel senso di cui parliamo non può effettuarsi. Si osservi ancora che, posto pure che in un certo momento si pervenga ad una conoscenza perfetta della produttività delle cose e della specie e del

grado di forze materiali e morali dei singoli uomini in guisa da potersi attuare una divisione di beni secondo il vagheggiato criterio di eguaglianza, lo scopo sarebbe raggiunto per quel solo momento; all' istante successivo un cangiamento avvenuto vuoi nella maggiore o minore suscettibilità delle cose ad appagare le esigenze della persona, vuoi nel maggiore o minor grado di sviluppo e di energia delle forze proprie di quest' ultima, sarebbe di per sè sufficiente a far risorgere quella disuguaglianza che si voleva distruggere, e per far ritorno alla uguaglianza e mantenerla farebbe duopo una perpetua lotta un continuo disordine. Questi pensieri sostenuti dal buon senso comune ci convincono facilmente della essenziale erroneità di quelli professati dagli oppositori, si chiamino essi comunisti, socialisti, internazionalisti o nichilisti, ben poco c' importa, mentre tutti questi nomi si traducono per noi in quello di *distruttori dell' ordine sociale* stabilito dalla natura, essendo pure evidente che la società da essi sognata contradice a ciò che v' ha di mutabile in tutti gli esseri e all' indole perfettibile dell' uomo. A rendere possibile l' efficacia del loro scopo converrebbe quindi distruggere la legge del tempo e dello spazio in cui si agitano gli esseri, bisognerebbe distruggere la legge del progresso umano, bisognerebbe direi quasi petrificare, immobilizzare l' universo. A ben altri criterî è informata la nostra teoria sulla distribuzione dei beni, a quei criterî che sanzionano, in accordo colle norme stabilite dalla natura, il diritto di proprietà. Parliamone succintamente.

Tutte le cose esistono per l' uomo, tutte servono alla soddisfazione dei molteplici bisogni suoi. È questo un fatto indiscutibile che l' intimo senso ci attesta e che la storia di tutti i tempi e di tutti i luoghi comprova, uno di quei veri indimostrabili che costituiscono il necessario punto di partenza del pensiero scientifico. Tutti gli esseri vengono fra loro a contatto nel mondo. La persona umana al fine di conseguire i svariati obbietti dell' esistenza ha mestieri di porsi in relazione con ciò ch' è fuori di lei, cioè cogli altri uomini e colle cose. Queste, attesa la loro suscettibilità di appagare le esigenze della persona, appartengono

a tutti gli uomini nel senso che ad ogni uomo è libero di estrinsecare le sue facoltà sopra una cosa di nessuno e di farla sua per ricavare a proprio vantaggio l' utile che ne deriva, ond' è che, considerate obbiettivamente, le cose non presentano di per sè sole alcun indizio, alcun segno caratteristico per cui debbano entrare nel patrimonio di questa o di quella persona in particolare. Indi segue che la ragione, il motivo di una tale distinzione consista semplicemente nel nesso che avvince la cosa alla persona. Ora un tal nesso non è che il naturale prodotto degli sforzi fatti dalla persona per sottrarre la cosa alla disponibilità di tutti e sottoporla esclusivamente al proprio dominio, il nesso di cui parliamo non è se non il concretarsi in un fatto del diritto che all' uomo spetta di possedere le cose e della suscettibilità della cosa posseduta a soddisfare gli scopi dell' essere. Ora gli sforzi predetti guidati dalla intelligenza e attuati dalla libera volontà sono l' emanazione, lo sviluppo naturale e spontaneo delle facoltà spirituali della persona. Essendo indubitato che la persona è inviolabile riguardo alle sue potenze, una tale inviolabilità deve necessariamente trasfondersi in quelle azioni che da quelle potenze scaturiscono quando mirino a conseguire determinati fini della vita. Ecco in qual maniera la ragione argomenta la inviolabilità della proprietà. Non v' ha dubbio, ciò che la cosa riceve dai caratteri della persona stabilisce, determina il tipo vero della proprietà, la cosa, siccome effetto degli sforzi dell' uomo che si esercitano sopra di essa per acquistarne il dominio, riflette l' immagine morale di lui, riflette la natura di quella causa che produce il vincolo fra la persona e la cosa. Che se non si tratti di cosa libera sibbene di tale che trovasi già nel dominio di una persona, egli è certo che niun individuo può far sua quella cosa senza l' assentimento del proprietario. Imperocchè a quella guisa che il libero volere di lui creò il vincolo fra la persona propria e la cosa, unicamente il suo volere può decidersi a rompere il nesso permettendo che si componga fra la cosa stessa ed una persona diversa. Da tutto ciò noi conchiudiamo esistere nell' uomo una potestà irrefragabile

di possedere le cose nonchè di godere e di spogliarsi in tutto od in parte delle cose legittimamente acquistate e dei vantaggi che ne scaturiscono. Dunque il diritto di proprietà è inseparabile dal concetto della personalità umana perchè è mezzo necessario allo sviluppo e al perfezionamento dell' esistenza, mezzo necessario perchè si adempiano i fini delle persone e delle cose. Quindi emerge che posta in luce la varietà delle potenze e attitudini degli individui sorga come naturale effetto una corrispondente ineguaglianza e mutabilità nella distribuzione delle cose. E poichè entrambi i concetti di eguaglianza e di disuguaglianza entrano nella sfera del diritto, avviene che il primo fra essi si estrinsechi ed attui nella facoltà generale e comune di possedere le cose, il secondo invece nella facoltà di possedere, sotto date condizioni, certe specie e certe quantità di cose che più opportunemente si prestino al perfezionamento di una persona in particolare. Vero è che da questa asserzione parrebbe logico il dedursi che l' autorità dello Stato debba assicurare a ciascheduno dei sudditi quella data quantità e specie di cose che meglio risponda alle loro forze individuali, ma di tal guisa si verrebbe a introdurre un perpetuo mutamento nella distribuzione dei beni; mutamento che non potrebbe realizzare l' autorità dello Stato mancandole da un canto i mezzi di accertare le cause che lo giustifichino e perchè d' altro canto lederebbe quel carattere inviolabile della proprietà che la stessa autorità sociale ha la missione di proteggere e di guarentire ed entro i limiti del quale soltanto possono liberamente estrinsecarsi gli atti della persona sulle cose. Per certo si può produrre e si produce in realtà dissonanza fra le capacità individuali a profittare delle cose e le cose possedute, ma questo fatto se pare una mera conseguenza del rispetto del diritto non può essere di per sè contrario al diritto; e infatti una tale discordanza è impulso, è motivo al riunirsi degli uomini in società per rendersi reciprocamente partecipi dei proprî beni. Ed è un altro fatto stabilito da Provvidenza che mercè la comunicazione dei beni fra gl' individui giammai si verifichi per tutti gli uomini un perfetto esaurimento dei bisogni morali e fisici della persona

ed esista quindi perenne una causa di vita dei consorzî umani. Ci sembra così di aver posto in evidenza non potersi conseguire benessere sociale senza riconoscimento del diritto di proprietà e della inviolabilità inerente al medesimo per cui la proprietà inviolabile dev' essere obbietto della tutela da parte di quella società che sorge per l' adempimento del diritto, vogliamo dire da parte dallo Stato.

E qui fa mestieri esporre un riflesso il quale non è se non l' applicazione spontanea dei principî fin qui stabiliti. La proprietà inviolabile essendo il riflesso, l' attuazione, il corollario della inviolabilità della persona perchè sorge contemporanea al nascere di quest' ultima, è fuor di dubbio fissata da una legge superiore a quella che può essere per avventura opera dell' uomo. Quindi allorchè il legislatore scrive nelle sue leggi che la proprietà è inviolabile non crea una norma che potrebbe poi cancellare, ma riconosce e sanziona un principio esistente nell' ordine naturale. Ciò ch' egli veramente crea sono i mezzi destinati a far valere il diritto di proprietà, riguardo ai quali egli non è stretto da altra obbligazione da quella in fuori di sceglierli acconci ed efficaci. Egli è certo che al fine di armonizzare gl' interessi del singolo con quelli dell' intero corpo sociale appaiono necessarie talune eccezioni alla inviolabilità della proprietà. E ciò si verifica in tempo di guerra entro i confini della necessità delle operazioni militari che il diritto internazionale non riprovi, e in tempo di pace quando motivi di necessità o di evidente utilità pubblica giustifichino un' espropriazione forzata verso adeguato compenso o certi limiti nell' uso e nel godimento delle cose che sono obbietto di proprietà. Ma siffatte eccezioni giustificate dalla necessaria armonia che deve regnare fra la vita dell' individuo e quelle della sociale aggregazione non distruggono sibbene confermano quella regola ch' è da esse supposta.

Tutti gli argomenti accennati ottengono ancora una prova storica la quale sopratutto risplende allorquando trattisi di considerare l' intimo nesso fra la persona e la proprietà. La schiavitù nè suoi diversi periodi cronologici importa negazione di libertà

e di proprietà, poichè lo schiavo non era persona ma cosa, non subbietto sibbene obbietto di diritto indi materia di proprietà altrui, egli non poteva quindi aver nulla in proprio, ma ciò che possedeva spettava per legge al padrone di lui. I liberi soltanto erano persone e perciò subbietto di diritto, capaci di proprietà. Che se penetriamo per poco quegli stati di transizione fra la schiavitù e l'intera libertà, quali ci si presentano a Roma e nell'età di mezzo osserviamo procedere sempre in guisa parallela nei gradi di estensione e di efficacia il riconoscimento dei diritti dell'esistenza e quello dei diritti di proprietà perchè la proprietà non è che l'affermazione degli scopi dell'esistenza (1).

Le considerazioni, che fin qui esponemmo intorno all'intima indole delle società anarchiche e alla fallacia del fine che si propongono, ci sembrano sufficienti ad offrire delle medesime un esatto concetto.

Ed ora fedeli allo schema che ci siamo proposti nello scrivere questa dissertazione porremo a contatto il concetto di società anarchica con quello di diritto internazionale affine di dedurne le logiche conseguenze.

III.

Richiamando alla mente i due concetti che abbiamo dato di diritto internazionale e di società anarchica e ponendoli l'uno accanto all'altro sorge spontaneo il quesito: qual è la posizione vera delle società anarchiche di fronte al diritto internazionale?

---

(1) Riflettasi a questo riguardo alla condizione giuridica in cui si trovavano a Roma i Latini e alle distinzioni fra il dominio quiritario e il dominio bonitario. E riguardo ai tempi di mezzo pongasi mente alle varietà che intercedevano fra i liberi, gli schiavi e i semiliberi nel senso della capacità relativa ai rapporti personali e al patrimonio. Moltissime sono le opere da consultarsi in questo argomento che non è trascurato da verun scrittore che per poco lo penetri e lo esponga.

Dicemmo già come un tale diritto sia inerente all' associazione degli Stati e come sorga coevo al costituirsi di essa quale elemento sostanziale del suo organismo. Gli ufficî suoi si riassumono nella grande idea di serbare intatta l' esistenza, vuoi della grande società internazionale, vuoi dei singoli Stati che la compongono, nel senso di prevenire e di reprimere qualunque causa che miri ad alterare o a distruggere i fattori essenziali di un qualsivoglia consorzio civile. Perciò in taluni casi l' ufficio di cui parliamo si rileva proprio ed esclusivo del diritto internazionale, in altri casi è ufficio proprio anche del diritto nazionale. Dappoichè ogni ente individuo o collettivo ha innata la facoltà di provvedere non solamente alla conservazione e al progresso del suo insieme ma eziandio alla conservazione e al progresso delle sue varie parti. Ora s' egli è vero che tutti i precetti del diritto si riassumono nel *non ledere*, egli pare evidente altresì che allorquando la lesione siasi avverata il diritto deve spiegare una vera e propria azione allo scopo di reintegrare il turbato equilibrio. Le società anarchiche mirando a scuotere le basi di qualsivoglia ordinamento sociale, ed essendo un tale ordinamento indispensabile sustrato allo svolgersi della vita dei popoli sotto i suoi molteplici aspetti, l' esistenza e l' azione delle medesime formano di per sè la massima delle violazioni giuridiche. E pensatamente accenno all' esistenza e all' azione delle predette società, imperocchè anche il fatto solo del loro costituirsi importa un pericolo sociale che si deve prevenire, importa una vera lesione di diritto che si deve reprimere perchè altera quelle circostanze richieste al pacifico vivere dei civili consorzî, i quali al pari del singolo individuo umano hanno diritto non solo a vivere ma ancora a condurre vita tranquilla e libera da qualsivoglia minaccia. Laonde sotto questo punto di vista un associazione anarchica, quantunque di fatto inattiva, pella sola realtà del suo nascere determina contro di sè l' attività delle leggi sociali, vuoi dello Stato singolo, vuoi della società internazionale. E così avviene anche in questo caso che le leggi accennate agiscano col doppio intento di reprimere una violazione avvenuta

e di prevenire violazioni future, essendo pur sempre il *reprimere* ed il *prevenire* i due fini inseparabili di qualunque norma giuridica. Certamente fintanto che l'organizzazione della società anarchica rimanga ristretta al pensiero degl' individui si potrà parlare di lesione di legge della coscienza, di legge religiosa e di legge etica, ma non ancora di legge giuridica; la lesione diverrà tale in quest' ultimo senso allorchè l' idea si manifesti esternamente con qualche fatto che influisca per qualsiasi guisa sull' ordinamento sociale, come, per esempio, allorchè sia pubblicata e diffusa a mezzo della stampa, e in generale tosto che divenga *azione esterna* che possa cadere sotto i riflessi del diritto. Sarebbe il maggior degli errori il ritenere che durante la inazione di una società anarchica *interamente costituita* debbano rimanere inerti le leggi dei consorzî civili, mentre in quel periodo si verifica, come avvertimmo, una diminuzione di guarentigie al libero svolgersi della vita sociale e quindi lesione vera e compiuta del diritto a questa libertà di svolgimento. Che se il diritto nazionale e l' internazionale debbano spiegare la loro attività, noi dovremo ora fissare i limiti della loro azione rispettiva.

Anzitutto è duopo riflettere che l' uno e l'altro diritto come s' incontrano nella identità del nome, così hanno identici la sostanza ed il fine perchè non sono che applicazioni a due distinte società delle norme fisse e invariabili della giustizia universale. Per la qual cosa ogni qualvolta sorga un' associazione anarchica che agisca colla mira di sovvertire l' intero consorzio internazionale nessun dubbio sulla competenza della legge internazionale e della nazionale ad annientare l' associazione predetta coi mezzi proprî di ciascheduna. Se l' associazione anarchica, veramente tale, non agisca oltre i confini di un dato Stato si andrebbe errati ritenendo competente ad operare la sola legge nazionale di esso. Anche in questa ipotesi trattasi pur sempre di lesione del diritto sociale universale in sè stesso considerato, e quindi tutti gli Stati uniti in società sono autorizzati a procedere; la sola differenza fra l' azione della legge nazionale e quella della

legge internazionale consisterebbe in ciò che mentre la prima è determinata dal doppio motivo dell' essere sorta la società anarchica e degli atti che esercita, la seconda si giustifica solamente col fatto della semplice esistenza della medesima società. E il diritto internazionale esige pel perfetto adempimento dei suoi scopi anche l' applicazione del diritto nazionale. Imperocchè se lo Stato singolo sorge pei fini della tutela dell' individuo, della famiglia e della proprietà, a lui spetta senza dubbio il diritto di opporsi a quanto miri a impedire il loro conseguimento e non accade che indirettamente e come illazione logica e naturale che il maggiore consorzio degli Stati dovendo necessariamente far suoi gli stessi fini gode del medesimo diritto.

Ma posta in chiaro l' esistenza del diritto vi sarà *sempre* anche l' obbligo da parte degli Stati di agire contro le associazioni anarchiche?

Nessun dubbio che quest' obbligo rivestito del rigoroso carattere giuridico esista veramente nello Stato singolo, chè altrimenti sarebbe impossibile per lui di ottenere gli scopi del suo essere, ma se dal campo puramente nazionale trasportiamo la questione nell' internazionale appaiono necessarie alcune considerazioni. Così se parlisi di un dovere giuridico del quale si possa esigere l' osservanza anche coll' uso della violenza parmi che il medesimo abbia luogo soltanto allora che si fondi sulla fonte propria del diritto internazionale positivo ch' è il consenso degli Stati manifestato a mezzo dei trattati e degli usi, perchè i doveri giuridici coercibili non si possono mai concepire all' infuori della legge che ne assicuri coi mezzi adatti l' adempimento. Se poi si discorra di dovere semplicemente etico esso è inerente in generale a tutti gli Stati che formano parte del consorzio internazionale, in virtù di quella solidarietà che li congiunge nei fini comuni dell' esistenza. Soltanto riguardo ai mezzi coi quali adempire a questo dovere la scelta sarà liberamente determinata dai criterî della maggiore opportunità e convenienza in relazione agli ostacoli da rimuoversi per ottenere lo scopo. E in certi casi la stessa inazione può essere giustificata quando miri ad allontanare mali

più gravi. Ma se uno Stato abbia coscienza di potere efficacemente cooperare con taluni mezzi a distruggere le predette associazioni, egli vi sarà moralmente tenuto. In una parola lo Stato dovrà por mente all' effetto più o meno probabile derivante dalla sua inazione e dai varî atti che potrebbe compiere, ravvicinare quella e questi agli scopi della sua esistenza e desumere da questi criterî la sua decisione.

Il fin qui detto ci autorizza a conchiudere che se ogni ente possiede di necessità mezzi più o meno acconci ad appagare le esigenze della vita anche la società internazionale debba esserne provveduta. Poichè non vi sarebbe armonia nelle opere del creato se ai molteplici bisogni degli esseri non corrispondessero i relativi obbietti e certi mezzi che intercedano fra il bisogno e l' obbietto perchè si conseguiscano i fini del vivere. Laonde alla prima domanda contenuta nello schema del nostro lavoro noi rispondiamo affermativamente e sosteniamo che il diritto internazionale può disporre di mezzi contro le associazioni anarchiche.

A conoscere poi la natura, l' importanza e l' efficacia di tali mezzi sembrano opportune ulteriori considerazioni. Anzitutto pare indiscutibile che tutti questi mezzi dovranno essere rigorosamente *giuridici* perchè debbono partecipare dell' indole della fonte da cui procedono. Il che significa che verun atto si potrebbe compiere, per quanto acconcio sembrasse in politica alla tutela dell' ordine sociale, qualora fosse intrinsecamente ingiusto, l' adempimento del diritto non si può raggiungere mercè la violazione del diritto. In questo senso si debbono osservare i rigorosi precetti della legge, nè possono aver valore alcuno i criterî della convenienza e della utilità. Imperocchè la teoria che il fine giustifica i mezzi appare insostenibile dinnanzi alla scienza, le lesioni del diritto, che si reputino lecite lungo il cammino diretto ad avverare lo scopo giuridico, appalesano con evidenza la più assurda delle contraddizioni. I mezzi accennati si distingueranno fuor di dubbio in pacifici e coattivi o violenti. E la scelta degli uni e degli altri non è sempre determinata razionalmente dalla nuda arte politica ma altresì dalla giustizia ri-

gorosa in quanto non si possa ricorrere alla forza se non nei casi nei quali riesca impossibile conseguire altrimenti lo scopo, e ciò pel semplice motivo che la violenza, attuata che sia, producendo di per sè un male, non la si può giustificare se non coi fini della conservazione e del ristabilimento dell' ordine sociale, il quale se impone talora dei limiti alle azioni dell' individuo che non sarebbero intrinsecamente ingiuste, tanto più esige la distruzione di tutto ciò che all'ordine stesso direttamente si opponga. E questi argomenti valgono per la generalità dei casi. Per decidere poi quali fra i diversi mezzi vuoi pacifici, vuoi violenti, convenga attuare in date circostanze di fatto è mestieri ispirarsi anche ad altri criterî, il puro elemento giuridico sarebbe all'uopo insufficiente.

Un'azione può essere considerata non solo sotto l' aspetto de' suoi rapporti coll' idea della giustizia ma eziandio nelle sue relazioni coll' utile, nella sua maggiore o minore idoneità ad ottenere il fine che si propone. In quest' ultimo senso entro i confini segnati dal diritto havvi dunque libertà piena di scelta. Ma questa scelta non è abbandonata all'arbitrio assoluto degli Stati senza che alcuna norma intervenga a regolarla, poichè tutto ciò che esiste è soggetto a leggi e la libertà dell' uomo consiste nella possibilità per lui di non seguirle. E questa libertà congiunta alla varietà degli oggetti sui quali può cadere la scelta in discorso fa sì che nel caso nostro i mezzi da adottarsi dal diritto internazionale contro le associazioni anarchiche presentino a tale riguardo differenti aspetti secondo le forme di esse società, la specialità delle loro azioni e le circostanze in cui versa in quel dato tempo il conzorzio degli Stati. Per concretare di caso in caso gli enunciati criterî non esiste precetto veruno, chè ciò è opera esclusiva dei diplomatici. Infatti allorquando si discenda dalle astratte ragioni teoriche a quelle dei fatti pratici è mestieri tener conto d' innumerevoli cose, le quali se sfuggano all' occhio volgare si presentano evidenti allo sguardo dell'acuto indagatore. Le quali cose o circostanze che dir si vogliano mentre da un lato non possono nè devono mai produrre deviazione da quei

supremi indirizzi che promulga la scienza ne determinano però d' altro canto l' applicazione per varie maniere. A dir breve nella materia che ci occupa conviene tenere distinto il momento scientifico dal momento artistico. Nel momento scientifico gli argomenti sono obbietto delle investigazioni del pensiero, nel momento artistico si contempla l' attuazione loro nel campo della vita pratica. Certamente questi due momenti sono strettamente legati assieme da unità di concetto ma nulla vieta che si studino e si penetrino a sè l' uno indipendentemente dall' altro. La scienza è la serie coordinata dei principî che governano certe specie di fatti, l' arte è la guisa di concretare la miglior applicazione dei teoremi scientifici. Indi l' arte diplomatica, creazione spontanea di taluni genî, va contrassegnata da una vita propria che si distingue da quella della scienza della diplomazia. Se lo scienziato escogita colle forze dell' intelletto l' interiore organismo logico dei rapporti fra gli Stati e dei mezzi a provvedervi, il politico sente la necessità e la bontà di certi mezzi in relazione a date circostanze, e li realizza. Accadono innumerevoli screzî e disaccordi che turbano il naturale equilibrio fra la scienza e l' arte, fra il pensiero e l' azione, allorchè quello e questa non seguano di mutuo concerto gl' indirizzi che il bene dell' umanità esige. Può avvenire che un dato sistema politico brilli per l' armonia dell' insieme che rivela il genio dell' autore, e appaia ciò nondimeno contrario ai principî del vero e del buono. Perchè l' ingegno è di per sè solo una forza che manifesta il valor suo indipendentemente dalla bontà delle norme che segue e dal fine a cui drizza la sua attività. L' ingegno è uno strumento che può produrre opere più o meno sublimi nel puro senso artistico ma che ha mestieri di attingere alle pure fonti dei criterî razionali per atteggiare le sue imprese a guisa consentanea col maggiore benessere degli uomini. Nella ipotesi opposta l' arte fa contro allo scopo a cui è chiamata, potrà ottenere una sterile ammirazione, giammai conseguire quel bene a cui deve tendere. La scienza, pur tenendo esatto conto dell' indirizzo storico, deve serbare intemerata la dignità e l' indi-

pendenza del proprio giudizio, nè deve porsi al servizio di una falsa e male intenzionata politica, altrimenti lo scrittore tradisce la bandiera della scienza pari al soldato che rivolga le armi contro l' esercito di cui fa parte. E si avverta che l' affermazione dei veri principî della scienza giuridica varrà sempre più ad assicurare un retto procedere nella sfera delle azioni, poichè le opere dell' intelletto non sono destinate a rimanere rinchiuse nelle pagine del libro sibbene a influire, in accordo colla loro natura, sull' indirizzo pratico delle umane attività. Le quali offrono in ogni caso occasione e materia all' esercizio del pensiero, ma il pensiero soltanto illuminato dalla luce del vero dev' essere guida e maestro. La teoria e la pratica, il pensiero e l' azione, devono incontrarsi nel fine comune che sta nel bene a cui l' uomo aspira. La scienza stessa non deve poi limitarsi al puro campo delle meditazioni speculative, chè farebbe opera incompleta, ma deve accostarsi alle manifestazioni della vita pratica e tener conto dei fatti quali si verificano nel duplice ordine di tempo e di spazio, affine di porli a contatto co' suoi teoremi e di accertarne il rapporto. Ancora dovrà studiare le cause produttive dei fatti medesimi, le circostanze che li accompagnano, tuttociò che determinerà con maggiore o minore grado di verisimiglianza un futuro indirizzo pratico nell' una o nell' altra guisa. Ma il lavoro di questa specie, si noti bene, quantunque di per sè importante, è accessorio a paragone dell' altro principale e nobilissimo da noi accennato e consistente nel giudizio che la scienza pronuncia sui fatti in discorso in accordo cò suoi dettami.

Applicando i ragionamenti sin qui tenuti noi stimiamo opportuno a rendere più completo il nostro assunto indagare brevemente se la società internazionale nei diversi periodi storici adottasse mezzi contro le associazioni anarchiche, perchè di tal maniera ci porremo in grado di conoscere la situazione che regna attualmente in questo senso nel mondo e le guise con cui provvedervi.

Sembra certo che un' azione concorde degli Stati contro le società anarchiche non si potè realizzare se non a condizione dell' essere in essi sorta coscienza della comune natura e del comune diritto e dell' essersi organato su questi due elementi il consorzio internazionale. E perciò non deve destar meraviglia se tutta l' antichità sia priva nell' argomento nostro di esempî storici, perchè in essa lo Stato mentre assorbiva all' interno le attività individuali non riconosceva all' infuori del territorio nazionale nè leggi nè civili società esistenti per proprio diritto. Gli Stati coesistevano materialmente gli uni accanto agli altri, ma nessun vincolo li avvinceva, il sistema dell' isolamento vi riceveva applicazione, solo contatto possibile fra popoli appariva la guerra, eccetto che a mezzo di espressi trattati non si avesse derogato a quella perpetua ostilità internazionale che si riguardava come connaturale agli Stati. La quale circostanza, che disegna il tipo caratteristico dei consorzî civili antichi, era prodotta da un complesso di cause religiose ed economiche e dalla convinzione radicata in ogni popolo di essere egli solo depositario della verità e della giustizia assoluta, indi di rappresentare egli solo l' umanità per diritto proprio e aver di conseguenza il potere di estendere il suo dominio sugli altri popoli ancorchè organati a Stato indipendente, potere che solo di fatto gli venía conteso dagli ostacoli che gli opponevano quegli stessi popoli coesistenti e professanti identità di principî. Laonde se troviamo per avventura mezzi di repressione di società anarchiche adottati dagli Stati singoli è assolutamente impossibile rinvenire un mezzo posto in opera a tal fine da più Stati di comune accordo, perchè non erano divenuti un fatto nè il consorzio internazionale, nè il diritto che lo governa.

Vengono i tempi di mezzo. L' idea diffusa dal Cristianesimo di una fratellanza di tutti gli uomini come figli di Dio, indi di un' universale amore che debbonsi professare l' un l' altro indipendentemente dalla varietà delle stirpi e dei costumi, dovea dilatarsi ognor più, e crebbe alfine e giganteggiò quale principio ispiratore di ogni forma di vita pubblica all' epoca dell' impero

di Carlo Magno. La chiesa cattolica custode e vindice degl' insegnamenti di Cristo raggiunse in quel periodo il massimo grado d' importanza politica, l' autorità pontificia trovavasi naturalmente costituita a capo degli Stati cristiani e ad essa si rannodava l' autorità imperiale, entrambe ravvisate necessarie al reggimento del mondo. Senonchè il concetto cristiano non fu compreso e attuato in tutta la estensione di cui è pur suscettibile, e la società internazionale sorse soltanto pegli Stati cristiani, ma nei rapporti fra cristiani e infedeli si perpetuarono le teoriche dell' antichità rispetto agli stranieri e continuò il conseguente isolamento degli Stati. Sotto i deboli e inetti successori di Carlo il potere imperiale infiacchì e solo rimase in vigore quello del papa. E i papi per lungo tempo decisero di controversie fra principi e fra principi e popoli, di moltissimi obbietti che fanno parte del diritto pubblico interno e dell' internazionale. — Nemmeno in questo periodo storico troviamo esempî di accordi fra Stati contro le associazioni anarchiche quantunque fosse sorta, almeno limitamente ai paesi cristiani, una società di Stati. Poichè le tendenze dei Germani spiegaronsi nelle nazioni di Europa in tutta la loro forza, prevalse il principio individuale sul principio sociale, si confusero i diritti proprî della persona privata con quelli inerenti alla sovranità e si ebbe quindi il sistema feudale che impedì a lungo all' autorità dello Stato di occupare tutto intero quel campo di azione ch' è proprio di essa. Egli è certo che se gli Stati vivevano uniti nella fede si trovavano pegli altri rapporti in una condizione di dislegamento sociale e che, confuso il concetto dello Stato con quello del Sovrano sino ad assorbire quello in questo, i trattati internazionali non miravano d' ordinario che al bene dei principi e al loro privato interesse. Gli Stati si affaticavano di ridurre ad armonia gl' interni ordinamenti, a perfezionare il proprio organismo; non erano pervenuti ancora a quel certo momento della loro evoluzione storica dopo il quale soltanto è possibile un agire concorde di tutti per determinati scopi di comune interesse.

Entriamo nell' epoca moderna. Scaduta in seguito alla riforma religiosa del decimosesto secolo l' importanza politica del papato, l' autorità di esso non fu più riconosciuta dai protestanti e gli Stati si trovarono in una sfera di maggiore indipendenza per tutto ciò che concerne i loro scambievoli rapporti. Fu allora che nacque la scienza del diritto internazionale colla mira d' imporre una certa unità di principî al contegno fra le nazioni la quale poggiava da prima unicamente sulle fede comune. Ma i progressi scientifici come quelli di tutte le cose umane procedono per gradi. Da un canto la politica mirando all' utile esclusivo dei regnanti e dei governi negligeva soventi volte il bene dello Stato, dall' altro la scienza, la quale dopo aver proclamato obbligatorî anche per le nazioni i principî generali della giustizia, trattandosi di particolari rapporti internazionali applicava le norme valevoli nelle relazioni fra privati individui, contribuiva a sostenere un indirizzo pratico che male rispondeva alle esigenze di quel bene pel quale si compone la società degli Stati. Per la qual cosa fino a questi ultimi tempi noi troviamo improntati a questo concetto qual più qual meno tutti gli accordi internazionali. Si aprirono bensì qualche via a poco a poco i dettami del diritto universale e ottennero il riconoscimento degli Stati ma non senza incontrare parecchi ostacoli e non senza l' innesto d' interessi meramente politici nella proclamazione degli stessi principî umanitarî. Così avvenne, a mo' di esempio, rispetto a talune norme di diritto delle genti sanzionate dal trattato di Vienna del 1815 e che si riferiscono all' abolizione della tratta dei negri, alla libertà della navigazione fluviale, alla determinazione del rango degli agenti diplomatici.

Notisi ancora che la storia dei tempi moderni ci offre esempi molteplici d' interventi armati per salvare le nazioni di Europa o dalla minaccia di un' unica monarchia sotto Carlo V o dai pericoli derivanti dall' azione e dall' influenza della rivoluzione francese, o per impedire o distruggere mutamenti di dinastia regnante o di forma di governo in seno alle minori potenze europee giusta il sistema metternichiano ispiratore della Santa

Alleanza, o per proteggere popoli anelanti a politica autonomia contro le barbarie di governi oppressori, o per favorire questo o quel progetto sostenuto dai gabinetti dei più formidabili Stati di Europa. E qui si rifletta che quantunque l'intervento effettuatosi contro la Francia per arrestarvi i progressi della rivoluzione ci presenti il carattere di un mezzo adoperato a reprimere un'associazione anarchica, è mestieri aggiungere che l'anarchia in quel paese aveva assunto esterna forma di governo politico ed era contro la Francia considerata pur come *Stato* che si moveva la guerra. Invece le associazioni anarchiche di oggidì tendono di continuo a sobbalzare le basi e le forme di qualunque ordinamento sociale, si diffondono pei territori di parecchi Stati ma non assumono in verun luogo apparenza esterna di Stato. Ben si può dire che tali associazioni giammai presentarono l'immagine che ci offrono ora, poichè mentre per lo passato l'effetto degli atti loro non si produceva che assai scarsamente fuori dello Stato sul cui territorio erano nate, ai giorni nostri si diffondono pei territorî di più Stati e presentano direi quasi l'aspetto di una società internazionale che mira a distruggere la vera società degli Stati. Il quale fatto storico non ci reca alcuna sorpresa quando si ponga mente alle leggi della sociabilità umana e alle passioni malvage che si accompagnano nell'uomo alle savie inclinazioni. Le forze del bene e le forze del male combattono perpetua lotta nell'individuo e nella società. Sorgono da principio i singoli consorzî civili e il consorzio anarchico non oltrepassa la loro sfera; collo svolgersi dei secoli i consorzî civili si stringono in società ed ecco dilatarsi il campo d'azione dell'anarchia. In verun tempo come in questi giorni sono favoriti, grazie alla facilità delle comunicazioni i rapporti fra gli Stati che mirano a fondersi in compatta unità sociale, in verun tempo come ai giorni nostri assunsero terribile aspetto le associazioni anarchiche che vivono in differenti paesi e tendono a congiungersi nella unità delle mire e dei mezzi, profittando esse pure della stessa facilità di comunicare da luogo a luogo. Sono pur sempre le forze del bene e le forze del male che lottano nei

diversi ambienti storici ma contenendosi di regola ordinaria nelle identiche proporzioni. Spetta all' uomo ragionevole, spetta agli Stati e alle autorità che li reggono determinare la vittoria del bene sul male, dell' ordine sul disordine, della virtù del diritto sulla violazione del diritto.

Quali saranno i mezzi? Dopo le cose sin qui narrate la risposta non pare difficile.

Gli Stati devono accordarsi in un' azione comune.

Come la pirateria e la tratta dei negri indussero le nazioni a stabilire comuni massime di condotta per combattere quegli istituti contrarî a qualunque legge di umanità, come lo svolgersi di una universale coscienza giuridica produsse i trattati internazionali di estradizione dei delinquenti, quali scorgiamo aver luogo fra gli Stati civili che si accordano intorno ai caratteri e ai fini del diritto di punire, del pari un accordo internazionale potrebbe avverarsi rispetto alle società anarchiche come potrebbe accadere per qualsivoglia cosa che attenti all' ordine e alla vita degli Stati nell' umanità. Poichè in questi casi si tratta pur sempre di affermare la potenza che si agita in seno della *societas gentium* pel raggiungimento de' suoi scopi e quindi di allontanare ed annientare tutto ciò che vi si opponga. Noi crediamo però che se il mezzo da impiegarsi dagli Stati contro le associazioni anarchiche debba presentare, pegli accennati motivi, somiglianza intrinseca coi mezzi adottati contro la pirateria e la tratta dei negri e contro il pericolo d' impunità dei colpevoli, sotto il punto di vista della sua forma esteriore debba offrire una differente fisionomia, perchè risponda allo speciale carattere e alla fisionomia di quei consorzî contro cui si dirige l' attività internazionale.

Riguardo alla pirateria le nazioni civili si ritengono tutte egualmente competenti ad istruire il processo e a giudicare i rei che si considerano sempre come nemici di tutta l' umanità. Le navi delle diverse nazioni, quando riescano ad impadronirsi di vascelli piratici, possono condurli in un porto qualunque di uno Stato civile perchè colà si effettui il giudizio e si applichi,

al caso, la condanna. L' Inghilterra e gli Stati Uniti di America assimilarono alla pirateria la tratta dei negri mentre gli altri Stati dichiarano competenti a giudicare e punire i bastimenti che esercitano quel traffico infame i soli tribunali degli Stati a cui i bastimenti stessi appartengono. Ora mentre questi mezzi di repressione si fondano sopra un accordo stretto simultaneamente da un certo numero di Stati, l' istituto dell' estradizione li concreta invece nella pratica mediante convenzioni singole, le quali però s' informano a comuni criterî coll' aiuto dei quali è possibile costruire un *commune ius extraditionis.* Indi avviene che non si consegni il reo allo Stato che ha diritto a punirlo se non sotto certe condizioni e che alla consegna debba precedere la domanda dello Stato che vi ha interesse. Tralasciando di porre in rilievo le ragioni che giustifichino più o meno la natura propria dei mezzi accennati, chè ciò troppo ci allontanerebbe dal nostro assunto, a noi importa di accertare che veruno di que' mezzi, *così come esiste*, può essere applicato per analogia alle associazioni anarchiche. Non parebbe razionale, a parer nostro, l' eguagliare con un criterio generico i membri di quelle associazioni ai pirati, e dichiarare senz' altro sempre competenti a procedere e a giudicare tutti i tribunali degli Stati civili quando riescano a impadronirsi delle loro persone, perchè s' egli è vero che i danni che derivano dall' anarchia agli ordinamenti sociali sono nei casi ordinarî più gravi di quelli che possono effettuarsi per opera dei pirati, sembra altrettanto evidente la difficoltà grave di porre in chiaro nelle diverse contingenze l' esistenza o l' inesistenza del reato sociale, difficoltà che diviene gravissima quando il processo dovesse svolgersi fuori del territorio nazionale su cui ebbe luogo la violazione della legge, perchè allora sono maggiori gli ostacoli che si frappongono alla raccolta delle prove, maggiore il pericolo di condanna degl' innocenti. È mestieri riflettere che gli Stati non si accordarono ancora intorno ad un concetto comune delle associazioni anarchiche e al momento in cui si debba agire per la loro repressione; la legge universale di natura suggerita dalla coscienza certamente esiste ma non

entrò a far parte del diritto positivo internazionale grazie ad un reciproco consenso degli Stati. Stando così le cose, e applicando al caso nostro un mezzo analogo a quello scelto contro i pirati, si verrebbe alla conseguenza che dall' autorità giudiziaria di qualche Stato si punisse chi non è veramente colpevole di lesione delle leggi della giustizia universale, o si mandasse assoluto chi veramente lo fosse. Si noti altresì che la competenza di tutti gli Stati civili a giudicare e punire i pirati si fonda anche sul principio che l' alto mare, ove d' ordinario si esercita la pirateria, è patrimonio comune di tutte le nazioni e perciò sottoposto ai poteri sovrani di tutte quante pel mantenimento dell' ordine giuridico. Evidentemente nè questo motivo nè altro somigliante potrebbe sostenersi per attribuire, nella generalità dei casi, ai tribunali di tutti gli Stati civili l' autorità di giudicare le associazioni anarchiche e i loro membri, perpetrandosi il reato sul territorio soggetto alla sovranità di uno Stato determinato. — Per ciò che si riferisce al sistema che si adotta dalle nazioni contro la tratta dei negri, eccetto che dagli Stati Uniti di America e dall' Inghilterra, io riterrei che il medesimo potesse suggerire alcunchè di somigliante da introdursi contro le società delle quali ci occupiamo. Si tratterebbe di un diritto e di un obbligo che assumerebbero reciprocamente gli Stati di una rigorosa ispezione entro i confini del loro territorio allo scopo di rintracciare e di consegnare il colpevole di anarchia allo Stato che ha diritto a punirlo, ma, attesa la discordanza fra le varie leggi nazionali intorno ad una distinzione precisa fra i reati politici secondo che gli stessi offendano gli elementi mutabili o quelli essenziali di un consorzio civile, nelle circostanze attuali in cui gli Stati versano non si potrebbe opportunamente adottare un tal mezzo, e ancora non parrebbe conveniente fondare questo sistema su convenzioni singole internazionali ma bisognerebbe, sembrami, porvi a base un trattato generale a cui prendessero parte tutte le nazioni civili.

E per quest' ultimo motivo e per altri io non crederei nemmeno che bastasse estendere al caso nostro il sistema del-

l' estradizione *quale lo troviamo in uso nel mondo internazionale*, di guisa che fosse sufficiente l' aggiungere ai reati pei quali oggidì si verifica la consegna dell' imputato o del reo quello commesso da una società anarchica o da taluno dei membri suoi. Per soddisfare alle esigenze della giustizia punitiva, per adempiere al canone che *il luogo della pena dev' essere il luogo del delitto,* e ponendo mente alle condizioni di fatto in cui vivono attualmente gli Stati nell' umanità, noi crediamo bensì mezzo acconcio in via ordinaria l' estradizione dei colpevoli di anarchia, ma una tale estradizione non dovrebbe avverarsi, secondo noi, se non dopo che gli Stati abbiano fissato di comune consenso il tipo, i lineamenti di quel reato sociale per cui la consegna dovrebbe operarsi. V' ha di più. A rendere maggiormente efficace il reciproco accordo è mestieri che gli Stati acconsentino d' introdurre, e introducano di fatto nelle loro leggi penali nazionali, il reato predetto stabilendo la pena corrispondente, la specie e l' intensità della quale dovrebbe venir determinata dal consenso degli Stati medesimi perchè la specie e l' intensità della pena sono l' effetto della specie e dell' intensità del reato, e questo essendo lesivo del diritto e dell' interesse di tutti gli Stati non è possibile razionalmente una varietà sotto tal punto di vista. Ciò che io propongo varrebbe, come già dissi, quale mezzo ordinario di repressione, ma nei casi urgenti ed estremi, quando appaia eccezionalmente grave il pericolo dell' indugio a giudicare e a punire i rei, qualunque Stato che riesca ad impadronirsene dovrebbe riguardarsi competente a procedere. La base giuridica di questa straordinaria competenza sussisterebbe nel fatto che il delitto di cui si tratta è lesione dell' ordine universale e perciò di ogni legge nazionale che miri a tutelarlo, anche della legge di quegli Stati sul territorio dei quali non avvenne l' azione delittuosa, perchè anche quegli Stati vivono nell' ambiente del diritto universale. E il non seguirsi in quei casi di eccezione la *regula iuris* che il luogo della pena sia il luogo del delitto è giustificato dalla gravità di quelle contingenze, dalla ragionevole probabilità che osservando quella *regula iuris*

più enorme divenga la lesione giuridica. La potenza della legge universale che si agita in seno della *societas gentium* deve affermarsi in virtù del consenso degli Stati nel duplice campo nazionale e internazionale, tutti gli Stati singoli e la società di cui fanno parte, considerata a sè come ente collettivo, debbono congiungere le loro forze a togliere i danni e a prevenire i pericoli che nascono da istituzioni contrarie non solo alla giustizia ma eziandio al vero utile degli Stati e dell' umanità.

Noi non ci faremo a tessere un progetto di testo del trattato internazionale a cui alludiamo, chè ciò crediamo non essere opera propria degli scienziati sibbene dei diplomatici; alla scienza appartiene soltanto addittarne gl' indirizzi, le norme direttive. Ma ora sorge spontanea la domanda: È possibile oggidì un patto fra Stati contro le associazioni anarchiche? Un semplice sguardo ai mutamenti avvenuti in questi ultimi tempi in talune parti della pratica internazionale e all' influenza esercitata dagli scrittori sul prodursi di quei mutamenti può generare nell' animo la persuasione della possibilità dei mezzi proposti. Le relazioni meno suscettibili di essere assoggettate a norme fisse accolte dai differenti Stati sono certamente quelle che si originano dalla guerra pubblica internazionale. Eppure la virtù del diritto, che tende sempre ad affermarsi dove esistano rapporti umani, riescì ad imporre precetti alla guerra, precetti i quali certamente per lo speciale organismo degli Stati nell' umanità mancano di corrispondente coazione, ma la giustizia dei quali si riconosce almeno universalmente. E in questi ultimi anni ebbe luogo la convenzione di Guerra del 1864 conchiusa da quasi tutti gli Stati di Europa, e alla quale aderirono altri delle diverse parti del mondo, al fine di migliorare la condizione degli ammalati e dei feriti in guerra e del personale addetto alla loro cura, stabilendo ancora la vera posizione giuridica di quelli e di questo. E fu circostanza meravigliosa che si potesse realizzare ed esprimere in una convenzione un consenso generale degli Stati sopra materia

che parea la meno suscettibile a divenire obbietto di accordi (1). Nell' argomento nostro la faccenda deve procedere assai più facilmente. Poichè il concetto dominante del mezzo atto a togliere le società anarchiche è per noi l' estradizione, istituto sorto da qualche secolo presso gli Stati civili e che raggiunse nel nostro un maggior grado di perfezione. Noi solo chiediamo che al patto di estradizione preceda un accordo degli Stati contraenti sulla natura del reato di cui si tratta, e l' impegno da parte di essi a perseguire i colpevoli colle loro leggi penali. Chiediamo ancora che in via di eccezione qualunque Stato possa considerarsi competente a giudicare il reo di cui riesca di fatto ad impadronirsi. La questione non ha un interesse ristretto al solo campo internazionale, meno poi si riferisce ad una sola specie delle relazioni fra Stati come quella che contempla la condizione degli ammalati e dei feriti in guerra, ma assume altresì un aspetto nazionale, è nazionale ed internazionale insieme. Sembra che nel caso nostro gl' interessi politici dovrebbero meno che in altri casi impedire l' attuazione delle teoriche del diritto, poichè non si tratta d' introdurre un novello istituto sibbene di modificare l' istituto esistente dell' estradizione e di fare appello a tal fine al concorso di tutti gli Stati in un trattato generale. Non escludo che un falso concetto dell' utile delle nazioni impedisca o ritardi l' attuazione di mezzi necessarî a conservar l' esistenza, perchè anche gli Stati al pari degl' individui potrebbero talvolta esclamare: *video meliora proboque, deteriora sequor,* ma ciò non deve toglierci lena e coraggio, non dee rapirci la lusinga che in avvenire si osservino dagli Stati quei doveri che loro incombono verso l' umanità, quei doveri i quali, ancorchè trasgrediti, loro s' impongono con immutabile potenza morale.

Il protocollo del trattato di Aquisgrana del 1818 contiene la seguente dichiarazione. „ *I sovrani formando questa unione augusta*

(1) Vedi la bella opera del Lueder intitolata: *La Convenzione di Ginevra* opera tradotta in francese per cura del Comitato internazionale di soccorso ai feriti e ammalati in guerra residente a Ginevra.

(quella delle cinque grandi potenze europee) *hanno considerato come base fondamentale la loro risoluzione invariabile di non allontanarsi giammai nè fra di loro, nè nelle loro relazioni con altri Stati dalla più stretta osservanza dei principî del diritto delle genti, principî che nella loro applicazione ad uno Stato di pace permanente possono soli guarentire con efficacia l' indipendenza di ogni governo e la stabilità dell' associazione generale.* „ Per certo non era necessario il consenso degli Stati a dare esistenza e virtù giuridica obbligatoria alla norma contenuta nella predetta dichiarazione. Le potenze componenti la pentarchia europea non fecero che riconoscere un precetto della legge naturale e manifestare la coscienza che era penetrata in Europa della intrinseca forza di esso. Intanto quelle cinque potenze s' impegnarono in modo espresso e solenne ad osservarlo e a farlo osservare con tutti i mezzi proprî del diritto internazionale positivo. Riguardo a quella dichiarazione non sarà possibile nè un recesso da parte di taluno dei contraenti contro il volere dell' altro, nè un recesso per *mutuus dissensus.* Oggi si tratta di affermare l' efficacia di quel precetto e di quell' accordo contro fatti che vi contraddicono, perchè le associazioni anarchiche, che presentino il tipo da noi delineato, *violano i principî del diritto delle genti, sono ostacolo ad una condizione di pace permanente, minacciano l' indipendenza di ogni governo e la stabilità dell' associazione generale.* Egli è perciò che se tutti gli Stati, essendo lesi nell' elemento del diritto necessario alla loro vita, possono e devono agire in proporzione delle loro forze contro l' anarchia, la Gran Brettagna, la Francia, la Russia, l' Austria e la Prussia possono fondare il diritto ed obbligo di operare in questo intento anche sulla dichiarazione di Aquisgrana del 1818. Non si tratta che di un vincolo obbligatorio volontario che rafforza un' obbligazione esistente nell' ordine naturale.

Forse la natura del reato commesso contro l' ordine universale e comune a tutte le nazioni potrebbe indurre taluno a proporre la costituzione di un' autorità giudiziaria internazionale che istruisca i processi e giudichi gl' imputati secondo una pro-

pria legge votata di comune consenso degli Stati civili, affinchè vi sia corrispondenza fra l'indole del reato e della legge lesa e il carattere del tribunale chiamato ad applicare quest' ultima. Ma se tutti gli Stati adottino nelle loro legislazioni penali norme comuni rispetto all'indole del reato predetto e alla pena da irrogarsi, deriva che l'offesa della legge universale offenda pure con eguale intensità le leggi positive dei singoli Stati e che la punizione applicata in virtù dell'una o dell'altra di quelle leggi ristabilendo l'ordine valga ad appagare le esigenze delle leggi penali degli altri Stati e quelle pure della legge universale. Oltre le massime difficoltà che s' incontrerebbero la fine di potere attuare una specie di giudizio internazionale perchè le gelosie, le ambizioni, e le gare politiche mirerebbero ad ottenere larga parte nella decisione, in ispecie per ciò che concerne le nomine dei giudici e il luogo di residenza del tribunale, non vi sarebbe ragione di derogare, nei casi ordinarî, al principio che il luogo della pena è il luogo del delitto incontrando così tutti quegli ostacoli che possono frapporsi al raccogliere delle prove. Di più, rimanendo salva la competenza delle autorità giudiziarie nazionali senza venir meno a quanto esige giustizia si evitano tutti gl' inconvenienti che assai di leggeri si verificherebbero col voler introdurre un novello istituto. Ma più ancora. L' argomento che ci occupa non è a rigore una questione di puro diritto internazionale sibbene di diritto universale umanitario e succede unicamente sotto il punto di vista dei mezzi che possono adoperarsi dagli Stati contro le associazioni anarchiche che l'argomento medesimo entra nella sfera internazionaie. In particolare non si tratta di controversie insorte fra Stati riguardo alle quali convenga istituire l'esperimento di un giudizio arbitrale impedendo con una sentenza pacifica lo scoppio della guerra, ma si tratta invece di assicurare agli Stati una condizione di pace permanente, la quale viene minacciata da fatti che costituiscono un pericolo permanente. Nulla dunque di meglio a raggiungere lo scopo che di accettare con opportune modificazioni la giurisdizione dei tribunali nazionali.

Si potrà opporre che col sistema della consegna del reo si rende dipendente l'applicazione della giustizia dall'arbitrio e dalle mire politiche degli Stati, colle quali cose male si accorda il carattere imperioso e severo della legge punitiva. È questa una verità ma pare ovvia la risposta. Di tutto si abusa, di tutto si può abusare, specialmente allorchè si entri nel campo dei rapporti internazionali che non si possono far valere con mezzi coattivi pari a quelli che hanno luogo nei rapporti fra privati individui nel seno di un consorzio civile. Nessun scrittore ha sognato nè potrà mai sognare d'introdurre un sistema di applicazione delle leggi umane immune da qualsiasi possibilità di abuso. Per far ciò bisognerebbe distruggere le passioni malvage, ma allora diverrebbero pure inutili le leggi. Se la possibilità di un abuso è il motivo per cui si combatte l'istituto dell'estradizione per essere logici farebbe mestieri combattere tutti gli altri istituti internazionali. Noi dobbiamo ricercare il mezzo più proprio a ottenere il bene degli Stati senza pretendere di trovare quell'ottimo assoluto a cui dobbiamo tendere ma che non si raggiunge in questo mondo. Noi sosteniamo l'opportunità dei mezzi che abbiamo proposto e solo aggiungeremo un'osservazione importante.

A prevenire nella sfera del possibile gli abusi di cui parlano i contrarî all'istituto dell'estradizione credo che debba farsi pur qualche cosa dalle nazioni interessate, che esse debbono cioè riformare il procedimento che ha luogo nell'interno dello Stato per decidere se debbasi accordare o rifiutare la consegna dell'accusato o del reo. Ammetto anch'io che niuna garanzia presenti il sistema sinora usato in parecchi paesi di abbandonare all'autorità politica una simile decisione, la quale per la sua indole di rigorosa giustizia e di applicazione del trattato, ch'è legge per ciascuna delle potenze contraenti, dovrebbe essere rimessa per intero all'autorità giudiziaria, e l'autorità politica non dovrebbe essere che l'organo di attuazione dei giudicati. Appunto perchè la politica non deve porre a pericolo l'adempimento dei fini del rigoroso diritto è mestieri un'assoluta esclusione della politica dalla giustizia, un'indipendenza assoluta dei giudici del

potere esecutivo. Allora avremo allontanato, per quanto è da noi, ogni possibilità di abusi dal sistema dell'estradizione, abusi che oggidì pur si avverano e che offrono in parte ragione agli oppositori di quel sistema perch' essi si limitano a considerare le forme colle quali è organizzato attualmente.

Ed ora mi sembra di essere in grado di rispondere al quesito che forma il tema della presente dissertazione.

Il diritto internazionale può disporre di alcuni mezzi contro le associazioni anarchiche perchè esse minacciano l'esistenza degli Stati nell'armonia del diritto, e perchè la società internazionale e gli Stati di cui risulta sono naturalmente forniti di quanto occorra ad affermare e a svolgere nelle sue varie forme la loro esistenza abbattendo gli ostacoli.

I mezzi proprî del diritto internazionale contro le associazioni anarchiche si concentrerebbero in un accordo fra gli Stati civili espresso in un trattato che abbia ad obbietto questi punti principali:

1.° Concetto dell' associazione anarchica, del reato anarchico e della sua punizione;

2.° Obbligo degli Stati d'introdurre entro brevissimo tempo nelle loro leggi penali quel reato e quella punizione e di ridurre, ove occorra, in armonia colla novità accettata le restanti parti del loro diritto positivo;

3.° Diritto ed obbligo degli Stati di consegnare l' accusato od il reo in base a documenti autentici e giustificativi allo Stato che ha diritto a punirlo, senza che su ciò possa menomamente influire la nazionalità della persona che si consegna;

4.° Diritto ed obbligo degli Stati, ove la consegna non venga accettata e indipendentemente da essa nei casi di eccezionale gravità, di giudicare il colpevole e di punirlo secondo le loro leggi nazionali;

5.° Obbligo degli Stati di riformare, ove occorra, le loro leggi relative al procedimento che deve precedere la consegna dell' accusato o del deliquente, togliendo in questo affare qualunque competenza all' autorità politica e deferendola esclusivamente al

l'autorità giudiziaria, in guisa che l'autorità politica serva soltanto di organo di esecuzione dei pronunciati dell'autorità giudiziaria. —

Questi sarebbero i mezzi coi quali la *societas gentium* dovrebbe opporsi alle associazioni che ne minacciano la vita. —

Ad ottenere questi risultati fa duopo preparare gli animi specialmente di coloro alle cui mani sono affidati gl'interessi dei popoli. E questo è cómpito nobilissimo della scienza. Poichè spetta ad essa di porre in rilievo il tipo proprio delle associazioni anarchiche e il tipo della società internazionale e del diritto che si agita in seno a quest'ultima, affinchè istituendo gli opportuni confronti si possano dedurre le logiche conseguenze. E posto che la scienza abbia nella sfera del diritto internazionale maggiore importanza che nelle altre parti del diritto, perchè supplisce per qualche guisa benchè incompleta il difetto di un'autorità superiore agli Stati, si può nutrire fiducia che i suoi giudizî riescano ad indurre le nazioni ad una convenzione generale contro le associazioni anarchiche. E come tutte le idee scientifiche manifestate da ingegni singoli prima di venire accolte nella pratica hanno bisogno di un sostegno e di una diffusione da parte dei corpi scientifici collettivi, così parebbe necessario allo scopo che l'idea di una convenzione internazionale contro l'anarchia venisse accolta e studiata nelle sue varie fasi filosofiche e storiche e nel miglior modo propagata dall'Istituto di diritto internazionale fondato a Gand, il quale di tal maniera risponderebbe appieno ai fini per cui fu costituito. E assai potrebbe valere il radunare a congresso i dotti della scienza nostra, i quali formulassero e promulgassero le esigenze ed i voti della civiltà. Questo potentissimo fatto non tarderebbe a esercitare benefico influsso sui governi, e all'associazione scientifica potrà succedere in un tempo più o meno prossimo un'associazione diplomatica composta dei rappresentanti degli Stati. Si produrebbe così un processo storico analogo a quello che ottenne per ultimo effetto la convenzione di Ginevra del 1864. Anche allora l'azione privata degl'individui e quella dei corpi morali collettivi ha pre-

ceduto l'azione internazionale, ma provocò direttamente il suo nascere. Nel passato autunno parecchi cultori delle materie nostre si radunarono a conferenza a Berna per la riforma e la codificazione di alcune parti del diritto internazionale. Nel caso nostro si tratterebbe di opera più importante e forse di riuscita più facile. Di opera più importante perchè le associazioni anarchiche costituiscono un pericolo permanente alla esistenza degli Stati, di più facile riuscita perchè non si tratterebbe d'introdurre novelli istituti internazionali ma di profittare degli esistenti applicandoli colle opportune modificazioni all'argomento in questione. La scienza in una parola deve preparare il terreno, gli elementi proprî al nascimento dell'azione degli Stati. Lungi però dal limitarsi al nudo campo giuridico deve la scienza occupare anche quello dell'etica, abbracciare cioè tutta quanta la sfera della morale. Perchè il diritto non è che uno solo dei fattori morali della società, il quale ha pur sempre mestieri di completarsi cogli elementi etici per poter conseguire il fine più perfettamente. Le associazioni anarchiche fanno contro non solo al diritto ma ancora all'etica sociale e perciò anche le leggi etiche devono svolgere l'azione loro affrettando così l'adempimento del diritto.

Anche considerata la questione sotto il puro aspetto della politica e dell'utilità è possibile combattere le associazioni di cui ci occupiamo, perchè la politica e l'utilità possono avere bensì indirizzi proprî e distinti, ma non mai contrarî alle regole del diritto e dell'etica. Noi dunque replichiamo: l'argomento può offrire materia di molti studî sotto l'aspetto morale e politico sì nel campo della filosofia e sì nel campo della storia.

Il nostro modesto lavoro non lo considera che sotto il punto di vista rigorosamente giuridico per rimanere entro i confini segnati dal tema. —

Facciamo voti perchè tutte le forze morali si affratellino e cooperando alla distruzione delle associazioni anarchiche allontanino quei gravi pericoli che minacciano la società!

CONTRIBUZIONE

ALLO STUDIO

DELL' AZIONE DEL FERRO

SUL SANGUE

E SUGLI ORGANI EMATOPOETICI

La scoperta di nuovi istromenti, valevoli a determinare, o indirettamente col numero dei globuli, o direttamente con varj metodi, la ricchezza emoglobinica del sangue, diede opportunità maggiore che non si avesse prima, di studiare l' azione del ferro.

Benchè nella generalità dei medici, sia *ab antiquo* diffusa la persuazione, che il ferro valga a combattere le anemie, migliorando la crasi del sangue, pure la sua azione fu per qualche tempo disconosciuta, o venne solo attribuita ad un eccitamento che il ferro sarebbe capace di produrre negli organi digestivi. Ciò specialmente seguiva, quando prevalevano le dottrine di Paganuzzi, di Lussana e di Cl. Bernard, che il ferro fosse trattenuto dal fegato e non sorpassasse il circolo per diffondersi alla massa del sangue, e con essa a tutto l' organismo.

Fu Hayem, che il primo impiegò i metodi moderni di esame del sangue per conoscere l' azione del ferro. Egli si valse e del contaglobuli e del metodo cromatico, e prese a soggetto di studio, individui affetti da anemia o primitiva, o secondaria. Dalle sue ricerche gli risultò che il ferro agirebbe in due diversi momenti; cioè, in un primo periodo, aumenterebbe il numero dei globuli;

in un secondo, darebbe agli stessi la facoltà di rendersi perfetti; cosichè, enunciando in più brevi termini il concetto che Hayem si è formato dell' azione del ferro, si potrebbe dire che esso agirebbe riconducendo allo stato normale l' evoluzione delle emazie. Tale risultato ottenuto dagli esami ripetuti del sangue in individui affetti da anemia, se è per sè stesso importante, come quello che restituisce al ferro la fama a torto usurpatagli di correttivo del sangue, pure non ci sembra nè sufficientemente dimostrato il modo di agire del medicamento in discorso, nè vediamo che sieno accennate le vie per le quali il ferro produce il suo mirabile affetto. Ci parve che una maggior luce sulla questione di cui parliamo, sarebbe potuta venire da uno studio sperimentale dell' azione del ferro sugli organismi in istato fisiologico, accompagnando il detto studio colla osservazione diretta dello stato degli organi ematopoetici, durante l' amministrazione del ferro. Forse per questa via era possibile di spiegare in modo superiore a qualunque ipotesi, la natura del processo terapeutico, mentre dalla sola constatazione di aumento nel numero dei globuli o nella intensità della loro colorazione, poteva non aversi che un resultato definitivo indirettamente ottenuto col migliorare la nutrizione generale, per esempio appunto, per un' azione puramente eupeptica, che il ferro avesse esercitato.

Pertanto, permettendoci la poca abbondanza di cadaveri nel decorso anno scolastico, di occuparci d' altro argomento che d' Anat. Patologica, abbiamo voluto studiare l' azione del ferro sugli animali, anche per completare le ricerche eseguite da noi lo scorso anno, sull' azione delle injezioni di sangue omogeneo defibrinato, sugli organi ematopoetici.

Avevamo dapprincipio intraprese le nostre ricerche facendo uso delle injezioni sottocutanee di ferro, ma poi ci venne in mente di tentare l' introduzione in una volta sola di una quantità relativamente considerabile di ferro nella cavità peritoneale, in quella guisa che si usa pel sangue.

Benchè con ciò le condizioni nelle quali ci ponevamo venissero a mutare, perchè il ferro era quasi direttamente in-

trodotto nel sangue e in grande quantità, pure continuammo su questa via gli studii, persuasi di ottenere in modo più spiccato e subitaneo, quei risultamenti che si hanno grado grado col metodo ordinario di cura.

Eseguimmo le nostre ricerche sul cane, sia perchè in questo anno ci riuscì facile di averne parecchi, sia perchè il detto animale si presta bene ad un esame del sangue continuato per parecchi giorni.

Abbiamo sempre fatto uso del medesimo sale di ferro, vale a dire, del citrato di ferro mediocremente ammoniacale, come quello che è tra i più solubili, e che fu anche utilmente adoperato per injezioni ipodermiche.

Ci proponemmo di esaminare regolarmente il sangue dell' animale operato, sia rispetto al numero dei globuli, che al grado di colorazione, epperò adoperammo il Citometro del Bizzozero, e il conta-globuli di Malassez; due stromenti che di sovente è utile adoperare di conserva, perchè uno vale a rendere più completo il risultato ottenuto coll' altro.

Infatti, occorre talvolta di noverare in due individui un medesimo numero di globuli, e di trovare tuttavia una differente quantità di emoglobina, perchè i globuli dell' uno sono più o meno colorati di quelli dell' altro.

Tanto più poi, era necessario nel nostro caso l' impiego di ambo i sovradetti istromenti, perchè avevamo appunto lo scopo di sapere se il ferro aumenta solo la colorazione o anche il numero dei globuli rossi del sangue, epperò, tranne poche ricerche eseguite sul principio dell' anno, tutte le altre ci diedero modo di valutare e la ricchezza emoglobinica, e la ricchezza globulare.

Senonchè per la giusta interpretazione dei fenomeni, occorreva ancora sacrificare gli animali a diverse distanze di tempo dalla eseguita operazione, onde scorgere *de visu* quale fosse il vero stato degli organi ematopetici, e quindi quale azione esercitasse il ferro su di essi.

Le dosi adoperate del sale di ferro, furono, come dicemmo, varie. Dapprima, injettavamo in un cane di media grossezza

40-50 gr. di una soluzione al 5 % di citrato ammoniacale di ferro; poscia injettammo la stessa quantità di una soluzione al 2 %; poi, finalmente, introducemmo 50 grammi di una soluzione al 1 %, e ci siamo persuasi, che, siccome più di una piccolissima quantità di ferro non si fissa nel sangue, mentre il superfluo s' elimina tosto per le urine e per le feci, così è cosa molto più conveniente l'adoperare delle piccole dosi. Infatti in luogo di 22½ gr. di sale di ferro, o di 1 gr. che injettavamo le prime volte, ci accontentammo in ultimo di mezzo grammo, ottenendo gli stessi risultati.

L' injezione fu fatta con una canula tre quarti, unita mediante un tubo di gomma, ad un imbuto.

L' animale non mostra di sentire alcuna sofferenza durante l' atto operativo, più tardi si presenta un poco affannoso e rifiuta il cibo. La temperatura non si modifica sensibilmente nè prima nè poi e passate le prime 24 ore, d' ordinario l' animale ha ripreso l' appettito, che cresce nei giorni seguenti, ed è vivacissimo.

A meglio rappresentare il risultato degli intrapresi esperimenti, riassumiamo colle seguenti tabelle, le note che sovra alcuni di essi andammo raccogliendo. Descriviamo solo i principali casi da noi studiati, ommettendo a bella posta la descrizione di tutti gli altri, che pure avendo lo stesso valore, ci servirono piuttosto per nostra istruzione.

CANE Lepriere giovine del peso di Kg. 10,600 — Injezione di 50 gr. di una soluzione al 5 % di Citrato Ammoniacale del ferro.

Giorn i	Emoglobina	Numero dei globuli	*Osservazioni*
0	100	3,751,003	Si fa l' injezione
1	128,5		
2	112,5		
3	112,5		
4	97,5	3,369,500	
5	95,8	3,354,000	
6	97,5	3,354,000	
7	100		
8	100		
9	100	3,870,000	
10	100		
11	100	3,870,000	
12	100		
13	100		
14	100		
15	100	3,900,000	
16	100		
17	100		
18	100	3,850,000	

Questo saggio dimostra, che eseguita l' operazione, la curva citometrica (1) salì nelle prime 24 ore, di poi gradatamente discese per alcuni giorni, mantenendosi di poco al disotto del grado normale per poi tornare costantemente allo stesso. Dovendosi restituire l'animale, fu rilasciato in libertà di bellissimo aspetto coll' aumento di circa 2 Kg. di peso, e di buonissimo appetito.

(1) Adoperiamo per comodità questo termine, per indicare l' espressione grafica che deriverebbe dal segnare in alto i più bassi gradi citometrici, e di sotto, i più alti, congiungendo con una linea i punti tracciati su carta millimetrata nel corso degli esperimenti.

CANE da caccia Inglese del peso di Kg. 12,500 Inj. di 50 gr. di soluzione c. s. all' 1 %.

Giorni	Emoglobina	Numero dei globuli	*Osservazioni*
0	100	3,986,000	Si fa l' injezione.
1	128,5		
2	90	3,418,500	
3	81		
4	100		
5	105,8		
6	105,8		
7	102,2		
8	102,2		
9	102,2		
10	102,2	3,654,000	
11	102,2		
12	102,2		
13	102,2	3,654,000	
14	102,2		
15	102,2		
16	102,2	3,654,000	Si uccide l' animale.

Da questo esperimento risulta, che anche in questo cane, l' injezione provocò tosto una salita della curva citometrica, che raggiunse il massimo entro le prime 24 ore. Poi, il grado discese al disotto del normale, per raggiungerlo e di poco sorpassarlo in modo costante per 12 giorni consecutivi. L' animale fu, a questo punto ucciso, e ne ricavammo il seguente reperto: Polmoni e ghiandole peribronchiali molto pigmentate. Ghiandole linfatiche addominali e ascellari mediocremente colorate. Midollo del femore discretamente attivo alle epifisi e alla corteccia; vi si trovano molte globulifere. Midollo dell' omero di colore ruggine, carico di globulifere e discretamente funzionante. Il midollo delle coste e dello sterno attivissimo, presenta molte cellule incolori gremite di globuli rossi, assai bene conservati e intensamente colorati.

CANE del peso di Kg. 10,800 — 2 Injezioni di 50 gr. c. s. al 5 %.

Giorni	Emoglobina	Numero dei globuli	*Osservazioni*
0	100	3,092,800	1.ª Injezione
1	119		
2	100		
3	100		
4	106,6		
5	90		
6	87,7	. . . . .	2.ª Injezione
7	106,6		
8	88	2,850,900	
9	100		
10	106,6		
11	106,6		
12	108		
13	111,1	3,041,000	
14	111,1		
15	111,1		
16	111,1		
17	111,1	3,130.000	
18	111,1		
19	111,1		
20	111,1		
21	111,1	3,132,700	

Questo saggio dimostra, che qui pure dopo la 1.ª injezione, la curva citometrica raggiunse un massimo di elevamento entro le prime 24 ore, e andò poi abbassandosi al disotto del punto normale. Allora si volle praticare una 2.ª injezione come la prima, e ne risultò un elevamento dalla curva citometrica, che il giorno dopo discese al punto di prima per poi tosto risalire e mantenersi per molti giorni costante di varj gradi al disopra del grado raggiunto dopo la 1.ª injezione.

Mentre l' animale si trovava in questo stato fu ucciso, e si trovò il midollo delle ossa lunghe, rosso ferruginoso, ricchissimo com' era di cellule globulifere cariche di globuli bene conservati,

e intensamente colorati. Il midollo delle coste aveva gli stessi caratteri; tanto l' uno che l' altro presentavano inoltre una discreta attività funzionale. Le ghiandole linfatiche addominali erano ingrossate succulenti e rosso brune per essere anch' esse infiltrate di cellule globulifere. La milza non presentava nulla di particolare.

CANE da caccia del peso di Kg. 8,000 — Due injezioni di ferro c. s. al 5 %.

Giorni	Emoglobina	Numero dei globuli	*Osservazioni*
0	100	Non fu esaminato	1.ª Injezione.
1	135,1		
2	125		
3	117,6		
4	125		
5	106,4		
6	95,2		2.ª Injezione.
7	135,1		
8	125,1		
9	125,1		
10	125,1		
11	125,1		
12	125,1		
13	125,1		
14	125,1		
15	125,1		
16	125,1		
17	125,1		
18	125,1		
19	125,1		
20	125,1		

Anche questo cane offerse l' andamento del precedente. Infatti, salita colla prima injezione la curva citometrica, questa cominciò ad abbassarsi dopo 24 ore finchè in 7.ª giornata si portò al disotto del normale. Ripetuta l' injezione si riebbe la ascenzione

della curva citometrica, poi l'abbassamento per 2 giorni, indi il successivo rialzo che durò costante per 11 giorni. S'uccise l'animale e si ebbe l'identico reperto descritto nel caso precedente.

I seguenti due esperimenti furono fatti previa un generoso, salasso, allo scopo di vedere, se l'operazione in caso di acute emorragie fosse egualmente bene tollerata, e conducesse a risultamenti uguali.

CANE del peso di Kg. 13,500 — Salasso del 1 ½ % del peso del corpo. 2 Injezioni c. s. dopo 18 ore.

Giorni	Emoglobina	Numero dei globuli	*Osservazioni*
0	100	3,354,000	Si fa il salasso.
1	81	2,580,000	Si fa l'injezione.
2	100	3,096,000	
3	100		
4	100	3,225,000	
5	81		
6	81	2,760,000	2.ª injezione.
7	75		
8	100		
9	100		
10	100	3,289,500	
11	100	3,289,500	
12	100		
13	102		
14	107		
15	107		
16	702		
17	102		
18	102		
19	100		
20	100		
21	85		
22	90	3,463,700	
23	90	3,463,700	
24	90		
25	90		

Da questo esperimento risulta, che se ad un cane salassato 18 ore prima, si pratica una delle solite injezioni di ferro, si ha lo stesso elavamento della curva citometrica nelle prime 24 ore, come nei casi precedenti. A questo non segue tosto, come nei casi suddetti, l' abbassamento, ma sibbene ciò segue dopo 3-4 giorni, giungendo la curva citometrica al disotto del punto raggiunto dopo il salasso. Se in questo stato si fa una 2.ª iniezione si ha tosto un' elevazione, che in luogo di cedere ad un temporaneo abbassamento per risalire nei giorni successivi, come nei casi retrodescritti, si mantiene addiritura costante per molti giorni, finchè si riabbassa per fissarsi definitivamente poco al disotto del punto normale prima del salasso.

CANE Pinch del peso di Kg. 6,800 — Salasso all' 1 ½ % del peso del corpo — Injezione di ferro c. s. dopo 48 ore.

Giorni	Emoglobina	Numero dei globuli	*Osservazioni*
0	100	3,354,000	Si fa il salasso.
1	84	2,902,500	
2	81		Si fa l' injezione.
3	100	3,354,000	
4	90		
5	95		
6	95	3,483,000	
7	81	2.654,500	
8	79		
9	81		
10	86	3,250,000	

Anche questo cane, benchè siasi praticata l' injezione dopo 48 ore del salasso, diede il solito risultato. Prima, elevazione che oscillò per qualche tempo, e cedette infine ad un abbassamento al punto di partenza dopo il salasso d' onde sarebbe stato utile di osservare, se si avesse potuto ottenere un successivo spontaneo e durevole innalzamento come accennava di fare negli

ultimi 2 giorni; ma per sfortuna, l' animale fu per isbaglio sacrificato, nè dopo ebbimo più opportunità di occuparci dell' argomento. È una lacuna da riempire; intanto, abbiamo tratto profitto dall' uccisione dell' animale, esaminandone il midollo delle osse, le ghiandole linfatiche e la milza.

Il primo era carico di globulifere da per tutto, d' aspetto rugginoso, discretamente attivo nelle ossa lunghe, attivissimo nelle costole e nello sterno. Le ghiandole linf. e la milza non presentavano nulla di notevole.

Dopo una lunga serie di risultati costanti ottenuti sui cani, ci parve cosa utile il tentare l' esperimento sull' uomo. Fu il Chiaris. Prof. Azio Caselli di Reggio (Emilia), che volle generosamente prestarsi al soddisfacimento di questo nostro desiderio.

Era, infatti, nel suo comparto chirurgico, un pellagroso in istato d'anemia cronica, cui era stato da qualche tempo, ma inutilmente amministrato il ferro per bocca. Aveva egli un piccolo ascesso ad una gamba, per cui fu ricoverato nel comparto chirurgico, e del quale era quasi guarito completamente.

La quantità d' emoglobina misurata col citometro per parecchi giorni di seguito, oscillava fra il 29 e il 33 %; il peso del corpo era di Kg. 42.

Il Prof. Caselli eseguiva l' injezione addominale, col metodo adoperato per le injezioni di sangue, di 50 grammi di una soluzione al 2 % di citrato di ferro mediocremente ammoniacale, sicchè introdusse un grammo del detto sale. Il paziente non avvertì alcuna molestia all' atto operativo; dopo mezz' ora, ebbe un conato di vomito, e sentì dei dolori in differenti punti dell' addome.

Intanto si fece più frequente il respiro, fino a diventare affannoso, l' ammalato fu allora un poco inquieto, ma fiducioso.

L' operazione era stata fatta alle 11 ant. esaminato il sangue alle 2 pom., ossia 3 ore dopo, si trovò il grado citometrico 280,

ossia di 50 gradi più basso; e la goccia appariva più intensamente colorata anche ad occhio nudo. La sera dello stesso giorno, la temperatura fu di 38, 7; il mattino dopo 37, 5. A questo punto, cominciò un reale benessere, turbato un poco la sera dal rielevarsi della temperatura a 39, per ritornare a 37 il mattino seguente.

D' allora la temperatura rimase normale, il benessere fu portato fino all' eccitamento, dacchè si rimarcò un effetto psicologico meraviglioso, esercitato dalla operazione sul paziente, il quale, dapprima apatico, triste, preoccupato, divenne poi d' umore eccellente. A questo s' aggiunse un appetito vorace, e dopo un mese dall' operazione questi sintomi perdurarono, cui si deve aggiungere, che il grado citometrico era ancora a questa epoca tra 220, e 228, ossia il paziente presentava una quantità di emoglobina oscillante fra il 48, 6 e il 50 %, il che segnava un vantaggio di circa 17 % sulla quantità primitiva. Il peso del corpo era di Kg. 49; quindi un guadagno di 7 Kg. Da questa epoca fu sospesa l' osservazione.

La riuscita di questo esperimento, se è valsa a giustificare il tentativo che si volle fare sull' uomo, ha dato modo altresì di verificare anche su di esso l' azione benefica che il ferro introdotto indirettamente nel circolo, suole produrre, migliorando effettivamente la crasi del sangue. Non è del nostro compito il valutare la reale importanza pratica dell' esperimento intrapreso; ci basta d' averne dimostrata la possibilità, e di aver tratto maggior forza da esso ad illustrare l' azione che esercita il ferro sul sangue.

CONCLUSIONE

Facendoci ora a riassumere quanto risulta dagli esperimenti retrodescritti, troviamo in primo luogo degna di nota, la perfetta tolleranza degli animali da noi adoperati, per l' injezione intraperitoneale di ferro.

Infatti, non ci seguì mai alcuno inconveniente nei numerosi esperimenti che abbiamo eseguito; non perdemmo nessuno degli animali operati.

Come già abbiamo avuto campo di notare, l' assorbimento ha luogo prestissimo, e incomincia anzi subito dopo l' operazione. Infatti, dopo qualche ora, si nota già un sensibile elevamento della curva citometrica, la quale in 24 ore raggiunge d' ordinario un massimo, che varia di poco, qualunque sia la dose del sale di ferro injettato, perchè più d' una determinata quantità dello stesso non si fissa nei globuli rossi del sangue. Quando l' animale sia stato operato mentre era in istato fisiologico, si osserva che al 2.° giorno, la curva citometrica si abbassa e raggiunge il livello iniziale, o anche discende un poco più. In seguito, se l' animale è lasciato a sè, ripresenta il grado iniziale, o di poco lo sorpassa, mantenendolo indefinitamente costante.

Dagli esperimenti fatti con due injezioni consecutive, la seconda delle quali, eseguita quando ha avuto luogo la discesa del grado citometrico provocata dalla prima injezione, si osserva di nuovo una salita, seguita da pronto abbassamento della curva citometrica, ma a questo segue costantemente un secondo innalzamento, il quale dura per molti giorni, finchè di nuovo ritorna presso a poco al punto di partenza.

Col contaglobuli si verifica, che l' innalzarsi subitaneo della curva citometrica nel primo giorno, s' accompagna talora ad un piccolo aumento nel numero dei globuli, nei casi di operazione

su animali sani, il quale, invece, è abbastanza sensibile fin dal primo giorno dopo l'injezione negli animali precedentemente salassati. Coll'abbassarsi della curva citometrica, va di pari passo una diminuzione nel numero dei globuli, il quale va diventando normale col ritorno del grado citometrico al punto di partenza. Numero di globuli, e grado citometrico, sono due dati che si corrispondono per quasi tutta la durata dell'esperimento.

Quando prima dell'injezione, si abbia eseguito un abbondante salasso, accade per lo più d'osservare che il primitivo innalzamento della curva citometrica dura più di 24 ore, protraendosi fino al 3.° o 4.° giorno, per poi discendere anchè più in basso del punto a cui era disceso dopo il salasso. Se allora si pratica una seconda injezione, questa porta addiritura in alto di parecchi gradi il colore emoglobinico, raggiungendo e sorpassando il valore normale, e lo mantiene in alto per varj giorni, finchè ridiscende più in basso che al punto di partenza dopo il salasso, per fissarsi definitivamente di poco al disopra dello stesso. Probabilmente, l'animale salassato, dopo avere subita una prima injezione, presenta un definitivo aumento del valore emoglobinico, rispetto al normale, ma come già avertimmo, non ebbimo l'opportunità di verificarlo.

Rispetto allo stato del midollo delle ossa negli animali operati, si rimarca, che uccidendo gli stessi, quando il grado citometrico e il numero dei globuli si sono di nuovo abbassati dopo la 1.ª injezione, il colore del loro midollo è di un rosso ferruginoso, ed esaminato quello al microscopio, presenta una grande quantità di cellule globulifere.

Queste sono di varia grandezza, alcune non contenendo che un globulo, altre invece essendo riempiute da 5-6 globuli per lo più bene conservati, e molto intensamente colorati. Accanto alle globulifere si trovano altre cellule in minor numero cariche di pigmento.

Per l'aspetto che presenta, e per la causa che produce la suindicata colorazione, denomineremmo volontieri questo stato col nome di *midollo ruggine*. Un numero meno considerevole di

globulifere trovasi pure nelle ghiandole linfatiche, e meno ancora nella milza.

Se si uccidono gli animali, dopo che hanno subito da parecchi giorni una seconda injezione, si rimarca che il loro midollo è parimenti ruggine, ma eziandio molto attivamente funzionante, presentando una considerabile quantità di globuli rossi nucleati.

Questi effetti, naturalmente, sono tanto più rimarchevoli, se l' animale è giovine. In questo caso, non solo nella epifisi e nella corteccia, ma in tutto il cilindro midollare, presenta i caratteri suddescritti.

Rispetto al risultato ottenuto nell' uomo affetto da anemia crònica, è notabile l' aumento durevole per tutto il tempo dell' osservazione che durò più d' un mese, del valore emoglobinico. Fatto, che andò accompagnato da un risveglio grande delle facoltà digestive, da un benessere generale e dall' aumento di 7 Kg. di peso.

Dalla considerazione dei fatti suesposti, ci sembra di poter trarre una qualche conclusione sul modo di agire del ferro nell' organismo normale e patologico. Infatti, crediamo di potere affermare, che il ferro, tosto che fu assorbito, si fissa in una determinata proporzione nei globuli rossi del sangue, i quali ne incorporano una parte che sta in ragione inversa della quantità che già per lo innanzi ne possedevano, ossia i più vecchi ne trattengono meno dei più giovani; i più colorati, meno dei più pallidi. Quei globuli che essendo già maturi, vengono per così dire, soprassaturati di ferro, sono destinati a distruggersi e infatti precipitano dove d' ordinario la circolazione è più lenta, cioè nella milza, nelle ghiandole linfatiche, e sopratutto nel midollo delle ossa, che per questo, come dicemmo, assume un aspetto rugginoso.

L' accumolarsi di tanti globuli rossi sovracarichi di ferro, desta nel midollo uno stimolo, d' onde avviene l' arrossamento funzionale dello stesso nelle ossa lunghe, o la sovrattività del midollo rosso. Codesta eccitazione sta in ragione diretta dell' intensità dello stimolo ossia della quantità di globuli rossi vecchi

che vengono trattenuti dalle cellule midollari. Un fatto identico abbiamo già avvertito nel midollo degli animali che hanno subito la trasfusione di sangue omogeneo e defibrinato, e anche in quelli abbiamo rimarcato che i globuli rossi introdotti artificialmente, non persistendo più di qualche giorno nell'alveo circolatorio, si accumulano nelle cellule incolori del midollo delle ossa, stimolandone l'attività, il che fu pure osservato da Quinke.

Questo modo d'agire del ferro è quanto si può con facilità constatare negli animali che subirono l'injezione, mentre si trovavano in istato fisiologico, ed è a notarsi che negli stessi, il numero dei globuli e il grado citometrico, rimangono dopo alcuni giorni, quello che erano prima dell'operazione, il che vale secondo noi, a significare, che il midollo non rigenera molto più globuli di quelli che sieno andati distrutti. L'azione dunque del ferro su organismi in istato fisiologico, non è quella di aumentarne il numero dei globuli, e uno stato pletorico per questa via non sarebbe possibile di produrre o di mantenere, piuttosto il ferro agisce distruggendo i globuli rossi più vecchi, e rigenerandone di nuovi, più attivamente funzionanti, come si rimarca dal risveglio dell'appetito, e dall'aumento di peso dell'animale operato.

Il risultato ottenuto colla seconda injezione, potrebbe interpretarsi così: che essendo essa eseguita nel momento in cui molti globuli furono distrutti dalla prima operazione, saturò quei globuli più colorati rimasti in circolo, i quali, come indicherebbe la nuova discesa, precipitano essi pure nel midollo, ma in pari tempo si colorano i più giovani, e quelli specialmente che andavano già rigenerandosi nel midollo, d'onde l'aumento successivo del valore emoglobinico, durevole per molti giorni.

Il fatto che si osserva dopo il salasso, colla prima injezione, non diversifica essenzialmente da quello ottenuto su animali non salassati. È curioso invece, il modo di diportarsi di una 2.ª injezione la quale conduce ad un innalzamento che non riprecipita per poi rialzarsi, ma che si mantiene addiritura costante per molti giorni. A spiegare almeno in parte questo effetto, occorre riflettere che il salasso è di per sè stesso un eccitante della ema-

topoesi, epperò è probabile che la 2.ª injezione trovi già molti globuli giovani neoformati, che intrattenano una certa dose del ferro introdotto.

Un andamento alquanto diverso, vedemmo essersi ottenuto nell' uomo anemico e pellagroso, il quale dopo l' injezione, mantenne per più di un mese un grado citometrico più basso. A spiegare questo fatto riteniamo si possa ammettere, che i suoi globuli scarsi e pallidi, fissarono e mantennero a lungo una parte del ferro introdotto. Resi così più perfetti i globuli circolanti, risvegliarono essi le funzioni vegetative, l' appetito divenne vorace, e man mano i globuli più vecchi andarono distrutti, l' organismo ed il midollo trovarono le condizioni opportune per un' ampia rigenerazione di globuli giovani e attivi, d' onde l' elevamento permanente della curva citometrica e il miglioramento della nutrizione generale.

Diversamente che nei sani, il ferro agirebbe negli organismi anemici, compiendo più lentamente la fisiologica evoluzione dei globuli rossi preesistenti, e risvegliando l' attività degli organi ematopoetici in modo, che questi valgano a dare per più lungo tempo una ricchezza di globuli superiore a quella che esisteva prima della cura.

Questo è ciò che ci parve lecito dedurre da esperimenti fatti colle injezioni intraperitoneali di ferro, e crediamo, che su piccolissima scala, epperò assai meno facilmente avvertibili, si abbiano uguali effetti, e negli stessi modi, colle injezioni sottocutanee o per le vie digerenti. Non ammettiamo, quindi, con Hayem, che il ferro, prima determini una formazione di globuli, e poi ne renda più completa l' evoluzione; sibbene, che esso affretti l' evoluzione dei globuli circolanti, i quali, giunti a maturanza si distruggono, per essere sostituiti da una nuova generazione di globuli più attivamente funzionante.

Modena, Settembre 1881.

Prof. Pio Foà.

ANDAMENTO DIURNO E ANNUALE

DELLA

EVAPORAZIONE

Le osservazioni sulla evaporazione debbono annoverarsi tra le più importanti della meteorologia. Difatti bisogna considerarle sotto un doppio punto di vista, cioè come uno degli elementi delle ricerche sulle proprietà fisiche di quello strato di aria di cui si esplora accuratamente la temperatura, l' umidità, la pressione, lo stato elettrico etc., e dall' altra parte come oggetto di immediata applicazione agli usi civili. Il punto capitale è quello di istituire tali osservazioni, con logico ordinamento e con un piano prestabilito. È perciò che, avendo riguardo all' uno e all' altro degli scopi anzidetti, non solo ho intrapreso lunghe serie di tali osservazioni nel medesimo locale, riparato e coperto, ove trovansi il termometro, lo psicrometro etc., ma ancora ho determinato i rapporti, in funzione della temperatura, della umidità e della velocità del vento, tra la evaporazione in tali circostanze, e quella in un luogo soleggiato e scoperto. Nè mancai di eseguire preventivamente varie sperienze relative al fenomeno della evaporazione, il risultato delle quali dovea servirmi di guida per determinare il modo più acconcio di istituire le mie ricerche. Quindi ho eseguito lunghi studii comparativi sulla evaporazione

in vasi di diverse dimensioni, in vasi inegualmente ripieni, in evaporimetri di svariate costruzioni, misurando a peso o misurando a volume etc.

Ho ancora intrapreso speciali sperienze sulla evaporazione di varie soluzioni saline, e di vari preparati chimici, e altri studî attinenti a questo argomento, come può vedersi nelle Memorie sulla evaporazione che ho pubblicato negli *Atti della R. Accademia di scienze, lettere ed arti di Modena,* nei *Supplementi alla Meteorologia Italiana*, nella *Rivista scientifico-industriale di Firenze* e nell' *Annnario della Società Meteorologica Italiana,* Memorie alle quali rimando i lettori.

In questa monografia tratterò unicamente delle leggi principali che reggono il fenomeno della evaporazione, così nel periodo diurno come nel periodo annuale.

Periodo diurno.

Nel 1872 ho fatto costruire un' apparecchio destinato alla registrazione automatica della evaporazione diurna. Per ciascun giorno di osservazione, questo apparecchio somministra una curva a punti vicinissimi, indicante il procedimento della evaporazione nelle 24 ore corrispondenti. Questo *Evaporimetro Registratore* fù presentato in Roma nel 1873 al Congresso degli scienziati Italiani. Una fotografia del medesimo, in grandi dimensioni, fece parte, nel 1876, della Esposizione di apparecchi scientifici al *South Kensington Museum* di Londra, e un' altra uguale fù poi presentata al Congresso di Clermont-Ferrand della Associazione Francese pel progresso delle scienze. La descrizione del mio Evaporimetro Registratore, accompagnata da un magnifico disegno, che è la riduzione della fotografia sopra detta, trovasi nel giornale scientifico Francese *La Nature*. Un *fac-simile* di varie curve diurne, ottenute col mio apparecchio, fù da me presentato nel 1878 al Congresso internazionale meteorologico di Parigi. Rimando i lettori, per la descrizione dello apparecchio, e per altre particolarità al medesimo relative, al cennato articolo scritto dal

Sig. Tissandier nel giornale *La Nature*, e a due miei articoli (con le relative figure), uno pubblicato nel giornale di Milano *l' Emporio pittoresco*, e l' altro inserito nell' *Annuario della Società Meteorologica Italiana*.

Sarebbe bisognevole un grosso volume per denotare le varie singolarità delle curve diurne della evaporazione. Però non trattandosi di un fenomeno periodico, cioè di un' azione che nel corso del giorno ha massimi e minimi normali, e che è rappresentata da una curva chiusa, ma unicamente di anomalie accidentali, dovute ad azioni momentanee, che influiscono ora ad accrescere ora e diminuire una forza che ha sempre la medesima fase, perchè la evaporazione progredisce sempre in tutta la durata della esposizione, credo conveniente sopprimere, anche per amor di brevità, l' esposizione degli innumerevoli casi particolari, e riferire unicamente per sommi capi, le principali circostanze che generalmente influiscono sulla evaporazione diurna.

Le particolarità più degne di attenzione, che ricavansi dall' esame delle curve diurne, son le seguenti.

1. L' evaporazione è nulla o lentissima nel cominciare. Esposto l' evaporimetro, non vi è evaporazione, o è insensibile, per un tempo più o meno lungo, e talvolta per due ore di seguito.

2. Cominciata l' evaporazione essa prosegue incessantemente, e la curva innalzasi sempre più, così di giorno come di notte, ma in generale la quantità della evaporazione è, da mezzodì a mezzanotte, maggiore relativamente a quella dà mezzanotte al mezzogiorno seguente.

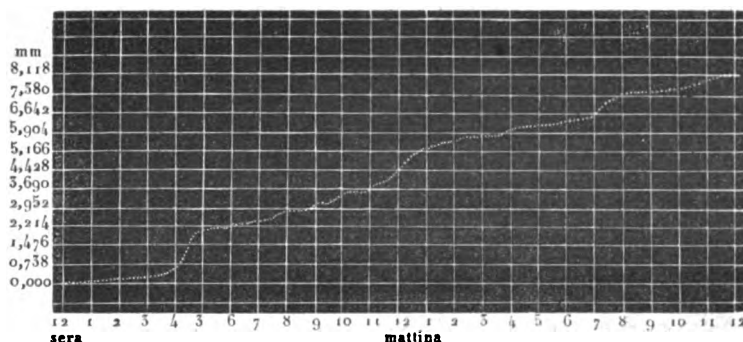
3. Il vento ha la massima influenza sull' andamento diurno della evaporazione. Se qualunque altra indicazione mancasse basterebbe l' ispezione delle curve dell' evaporimetro, per farci conoscere i forti colpi di vento. E si badi che l' evaporimetro registratore è collocato in un luogo riparato e coperto, cioè dentro il vuoto della finestra meteorologica, ove perciò il vento non agisce direttamente. Ma per l' estrema mobilità e concatenazione delle molecole aeree, anche nel posto ove è collocato

l' evaporimetro, immediatamente si formano, nella curva diurna della evaporazione, salti molto sensibili, dovuti all' influenza di un vento fortissimo che agita i bassi strati della atmosfera.

4. Basta l' ispezione delle curve diurne per farci conoscere, senza consultare l' igrometro, coi subiti innalzamenti delle medesime, gli intervalli di piccole umidità relative, e con gli innalzamenti deboli e lenti gli intervalli di forti umidità relative.

Per un' esempio darò il *fac-simile* della curva della evaporazione del giorno 5 Settembre 1877. Scelgo questo giorno, perchè vi furono in esso grandissime variazioni nella velocità del vento e nella umidità relativa. Tra le ore 3 e 5 il vento fù impetuoso, e l' umidità relativa scese sino a 28 p. c. In queste due ore l' evaporazione fù $1^{mm},84$. Tra le 20 e 22 (8 e 10 matt.) l' aria era calma e l' umidità relativa giunse a 61 p. c. In queste due ore l' evaporazione fù $0^{mm},23$. Il movimento orario della evaporazione fù, a 5 Settembre 1877, come segue.

mezzodì	$0,00^{mm}$	$0,06^{mm}$	mezzanotte	$4,58^{mm}$	$0,73^{mm}$
1 sera	0,06	0,06	1 mattino	5,31	0,28
2	0,12	0,03	2	5,59	0,17
3	0,15	0,51	3	5,76	0,41
4	0,66	1,33	4	6,17	0,03
5	1,99	0,22	5	6,20	0,09
6	2,21	0.24	6	6,29	0,32
7	2,45	0,34	7	6,61	0,83
8	2,79	0,24	8	7,44	0,10
9	3.03	0,38	9	7,54	0,13
10	3,41	0,31	10	7,67	0,34
11	3,72	0,86	11	8,01	0,11
mezzanotte	4,58		mezzodì	8,12	
		4,58			3,54

Esatta riproduzione (a ¼ del vero)
della curva della evaporazione del giorno 5 settembre 1877.

N. B. Ogni rettangolo elementare di questa figura, nelle carte litografiche originali dell'**Evaporimetro Registratore**, è diviso, per mezzo di linee più sottili, in due parti nel senso orizzontale, e in cinque parti nel senso verticale.

La mancanza o estrema esilità della evaporazione (talvolta per la durata di due ore circa), nei primordî della esposizione, può in parte attribuirsi alla diversa temperatura dell' acqua esistente nell' evaporimetro, e di quella che vi si aggiunge. Preparando l' apparecchio per una esposizione di 24 ore, l' acqua che trovasi nel recipiente, residuo della antecedente esposizione, ha una data temperatura in relazione a quella dell' aria esterna. L' acqua evaporata si rimpiazza, sino all' orlo del recipiente, con acqua tolta da un vase che si conserva abitualmente dentro la stanza, cioè che ha una data temperatura in relazione a quella dell' aria interna. Appena fatto il miscuglio, un certo tempo deve impiegarsi per l' equilibrio di temperatura delle due masse di acqua, quella che rimase nell' evaporimetro dopo l' antecedente esposizione, e l' altra che aggiungesi in rimpiazzo della quantità evaporata. Ho difatti osservato che il tempo di inazione è molto diminuito, conservando il vase contenente il deposito di acqua stillata, non più dentro la stanza, ma nella finestra meteorologica, accanto al recipiente dello evaporimetro registratore.

Periodo annuale.

Nel 1869 calcolando l' insieme delle osservazioni sulla evaporazione da me eseguite nell' Osservatorio di Modena, ho stabilito una formula generale esprimente la quantità della evaporazione in 24 ore, in funzione della temperatura (T), della umidità relativa (U), e della velocità kilometrica oraria del vento (F). Pubblicai questa formula nei capitoli sulla climatologia Italiana, che scrissi per l' opera del compianto illustre economista Comm. Pietro Maestri, intitolata *L' Italia economica pel 1870.* Ecco la formula

$$\text{Evap.} = 0{,}18259 .\ T - 0{,}01823 .\ U + 0{,}15145 .\ F$$

Per determinare il valore normale della evaporazione in una data epoca, per esempio in una data pentade, bisogna sostituire nella formula i valori normali corrispondenti di T. U. F. Questi ultimi valori normali trovansi nelle monografie da me pubblicate: *Andamento annuale della temperatura* a pag. 50, *Andamento annuale della umidità relativa e assoluta* a pag. 34, *Andamento diurno e annuale della velocità del vento* a pag. 78. Fatte queste sostituzioni, ho ritrovato i seguenti valori.

TAVOLA 1.ª

Pent.	E	Pent.	E	Pent.	E	Pent.	E
1	— 0,219	19	+ 2,472	37	+ 4,592	55	+ 3,049
2	— 0,232	20	2,637	38	4,675	56	2,823
3	— 0,218	21	2,788	39	4,746	57	2,596
4	— 0,172	22	2,927	40	4,800	58	2,370
5	— 0,101	23	3,057	41	4,835	59	2,145
6	+ 0,001	24	3,175	42	4,847	60	1,923
7	0,126	25	3,290	43	4,834	61	1,704
8	0,277	26	3,400	44	4,800	62	1,490
9	0,449	27	3,505	45	4,739	63	1,282
10	0,635	28	3,611	46	4,651	64	1,080
11	0,838	29	3,718	47	4,542	65	0,887
12	1,049	30	3,827	48	4,409	66	0,701
13	1,266	31	3,938	49	4,255	67	0,527
14	1,483	32	4,050	50	4,085	68	0,368
15	1,697	33	4,164	51	3,897	69	0,220
16	1,908	34	4,276	52	3,698	70	+ 0,088
17	2,106	35	4,389	53	3,490	71	— 0,024
18	+ 2,296	36	+ 4,494	54	+ 3,271	72	— 0,113
						73	— 0,180

Comparando le osservazioni coi valori della Tavola I. ho trovato che era desiderabile una maggior concordanza. Ho quindi incaricato il mio Assistente Ing. Videmari, di eseguire almeno un triennio di esatte osservazioni sulla evaporazione, adoperando l' Evaporimetro del Tecnomasio Italiano. Compiuto il triennio di tali osservazioni, ho continuato il lavoro.

Per ciò che riguarda le osservazioni sulla evaporazione, bisogna avvertire che esse sono impossibili, quasi sempre, nel clima di Modena, per due o tre mesi consecutivi in inverno. L' acqua dello evaporimetro gela, e (come non di rado è avve-

nuto) il recipiente si riduce in minuzzoli. Quindi cominciando l'epoca del gelo, e sino al termine della medesima, si ritira prudenzialmente l'apparecchio, e si sospendono le osservazioni. Perlochè il triennio delle osservazioni dell'Ing. Videmari non è completo, e siccome ho eliminato tutte le date in cui manca qualche osservazione, ho potuto solamente far uso di otto mesi circa, nei quali in nessun giorno, per tutto il triennio, mancano le corrispondenti osservazioni. Queste ultime precisamente si estendono dalla pentade 18 alla 68. Ho diviso le osservazioni in gruppi di 45, ciascuno dei quali corrisponde a una pentade, prendendo le pentadi di tre in tre. Ecco la distribuzione delle osservazioni.

	Osservazioni eseguite
Alla pentade 19	da 27 Marzo a 10 Aprile
22	da 11 Aprile a 23 Aprile
25	da 26 Aprile a 10 Maggio
28	da 11 Maggio a 25 Maggio
31	da 26 Maggio a 9 Giugno
34	da 10 Giugno a 24 Giugno
37	da 25 Giugno a 9 Luglio
40	da 10 Luglio a 24 Luglio
43	da 25 Luglio a 8 Agosto
46	da 9 Agosto a 23 Agosto
49	da 24 Agosto a 7 Settembre
52	da 8 Settembre a 22 Settembre
55	da 23 Settembre a 7 Ottobre
58	da 8 Ottobre a 22 Ottobre
61	da 23 Ottobre a 6 Novembre
64	da 7 Novembre a 21 Novembre
67	da 22 Novembre a 6 Dicembre

Preso il medio aritmetico delle 45 quantità di evaporazione, che appartengono a ciascuna delle 17 pentadi del quadro antecedente, ho comparato questo medio alla quantità corrispondente della Tavola 1.ª La differenza tra le due quantità è la correzione. In questo modo ho formato le seguenti 17 equazioni di condizione, nelle quali l'ultimo termine è la correzione in millimetri, presa con segno contrario.

$$x - 0{,}02151 \cdot y + 0{,}99977 \cdot z - 0{,}99907 \cdot o - 0{,}04302 \cdot u + 0{,}06451 \cdot t - 0{,}99792 \cdot v + \overset{mm}{0{,}943} = 0$$
$$x - 0{,}27619 \cdot y + 0{,}96113 \cdot z - 0{,}84754 \cdot o - 0{,}53073 \cdot u + 0{,}74410 \cdot t - 0{,}66807 \cdot v + 0{,}697 = 0$$
$$x - 0{,}51237 \cdot y + 0{,}85877 \cdot z - 0{,}47495 \cdot o - 0{,}88001 \cdot u + 0{,}99907 \cdot t + 0{,}04302 \cdot v + 1{,}156 = 0$$
$$x - 0{,}71467 \cdot y + 0{,}69946 \cdot z + 0{,}02151 \cdot o - 0{,}99977 \cdot u + 0{,}68392 \cdot t + 0{,}72956 \cdot v + 0{,}486 = 0$$
$$x - 0{,}86959 \cdot y + 0{,}49377 \cdot z + 0{,}51237 \cdot o - 0{,}85876 \cdot u - 0{,}02151 \cdot t + 0{,}99977 \cdot v + 0{,}623 = 0$$
$$x - 0{,}96685 \cdot y + 0{,}25535 \cdot z + 0{,}86959 \cdot o - 0{,}49377 \cdot u - 0{,}71467 \cdot t + 0{,}69946 \cdot v - 0{,}313 = 0$$
$$x - 1{,}00000 \cdot y \quad 0 \quad \cdot z + 1{,}00000 \cdot o \quad 0 \quad \cdot \; - 1{,}00000 \cdot t \quad 0 \quad \cdot \; - 0{,}910 = 0$$
$$x - 0{,}96685 \cdot y - 0{,}25535 \cdot z + 0{,}86959 \cdot o + 0{,}49377 \cdot u - 0{,}71467 \cdot t - 0{,}69946 \cdot v - 0{,}914 = 0$$
$$x - 0{,}86959 \cdot y - 0{,}49377 \cdot z + 0{,}51237 \cdot o + 0{,}85876 \cdot u - 0{,}02151 \cdot t - 0{,}99977 \cdot v - 0{,}736 = 0$$
$$x - 0{,}71467 \cdot y - 0{,}69946 \cdot z + 0{,}02151 \cdot o + 0{,}99977 \cdot u + 0{,}68392 \cdot t - 0{,}72956 \cdot v - 0{,}704 = 0$$
$$x - 0{,}51237 \cdot y - 0{,}85877 \cdot z - 0{,}47495 \cdot o + 0{,}88001 \cdot u + 0.99907 \cdot t - 0{,}04302 \cdot v - 0{,}372 = 0$$
$$x - 0{,}27619 \cdot y - 0{,}96113 \cdot z - 0{,}84754 \cdot o + 0{,}53073 \cdot u + 0{,}74410 \cdot t + 0{,}66807 \cdot v + 0{,}238 = 0$$
x [illegible],02151 $\cdot y - 0{,}99977 \cdot z - 0{,}99907 \cdot o + 0{,}04302 \cdot u + 0{,}06451 \cdot t + 0{,}99792 \cdot v + 0{,}789 = 0$
$$x + 0{,}23449 \cdot y - 0{,}97212 \cdot z - 0{,}89003 \cdot o - 0{,}45591 \cdot u - 0{,}65190 \cdot t + 0{,}75831 \cdot v + 0{,}788 = 0$$
$$x + 0{,}47495 \cdot y - 0{,}88001 \cdot z - 0{,}54884 \cdot o - 0{,}83593 \cdot u - 0{,}99630 \cdot t + 0{,}08596 \cdot v + 0{,}542 = 0$$
$$x + 0{,}68392 \cdot y - 0{,}72956 \cdot z - 0{,}06451 \cdot o - 0{,}99792 \cdot u - 0{,}77216 \cdot t - 0{,}63343 \cdot v + 0{,}197 = 0$$
$$x + 0{,}84754 \cdot y - 0{,}53073 \cdot z + 0{,}43665 \cdot o - 0{,}89963 \cdot u - 0{,}10738 \cdot t - 0{,}99422 \cdot v + 0{,}017 = 0$$

Risolvendo queste equazioni, ho ottenuto per risultato finale.

$$x = -0{,}1716$$
$$y = -0{,}2348$$
$$z = -0{,}3220$$
$$o = +0{,}5886$$
$$u = +0{,}3010$$
$$t = -0{,}0248$$
$$v = -0{,}2338$$

Gli errori residui sono;

Pent.	+	−
19	+ 0,085	
22		— 0,240
25	+ 0,249	
28		— 0,219
31	+ 0,307	
34		— 0,123
37		— 0,233
40	+ 0,066	
43	+ 0,250	
46		— 0,016
49		— 0,176
52		— 0,073
55	+ 0,134	
58	+ 0,052	
61		— 0,028
64		— 0,071
67	+ 0,039	

Coi valori ritrovati di x, y etc. ho calcolato i valori pentadici della correzione, i quali sono contenuti nella Tavola 2.ª

TAVOLA 2.ª

Pent.	C	Pent.	C	Pent.	C	Pent.	C
1	+ 0,1376	19	— 0,8577	37	+ 0,6766	55	— 0,6547
2	+ 0,0888	20	— 0,8920	38	+ 0,8052	56	— 0,7124
3	+ 0,0304	21	— 0,9193	39	+ 0,9074	57	— 0,7393
4	— 0,0346	22	— 0,9371	40	+ 0,9796	58	— 0,7359
5	— 0,1038	23	— 0,9429	41	+ 1,0173	59	— 0,7041
6	— 0,1740	24	— 0,9337	42	+ 1,0195	60	— 0.6471
7	— 0,2434	25	— 0,9072	43	+ 0,9859	61	— 0,5697
8	— 0,3105	26	— 0,8610	44	+ 0,9174	62	— 0,4771
9	— 0,3741	27	— 0,7937	45	+ 0,8169	63	— 0,3746
10	— 0,4341	28	— 0,7047	46	+ 0,6885	64	— 0,2681
11	— 0,4902	29	— 0,5945	47	+ 0,5381	65	— 0,1631
12	— 0,5431	30	— 0,4642	48	+ 0,3714	66	— 0,0651
13	— 0,5931	31	— 0,3165	49	+ 0,1958	67	+ 0,0216
14	— 0,6411	32	— 0,1549	50	+ 0,0187	68	+ 0,0932
15	— 0,6877	33	+ 0,0159	51	— 0,1525	69	+ 0,1474
16	— 0,7329	34	+ 0,1902	52	— 0,3111	70	+ 0,1824
17	— 0,7769	35	+ 0,3632	53	— 0,4507	71	+ 0,1978
18	— 0,8188	36	+ 0,5272	54	— 0,5666	72	+ 0,1946
						73	+ 0,1736

Per mostrare che queste correzioni meritano molta fiducia, attesa la loro singolare regolarità di andamento, bastano le seguenti considerazioni. La curva che le rappresenta graficamente, ha nel periodo annuale due massimi e due minimi effettivi, che sono in giorni dell' anno.

min. 112,43
Max. 205,81
min. 284,94
Max. 354,64

Gli asterischi denotano il più grande massimo, e il più grande minimo.

Queste quattro epoche sono vicinissime alle quattro epoche singolari dell' anno, relative alla distribuzione del calore, che sono in giorni dell' anno:

temperatura media di primavera	104
temperatura massima	208
temperatura media di autunno	290
temperatura minima	374

Dunque la più grande correzione positiva è all' epoca della temperatura massima, e la più grande correzione negativa a quella della temperatura media di primavera.

Applicando le correzioni ai valori della Tavola 1.ª, si ottengono i valori deffinitivi della evaporazione normale, che nella Tavola 3.ª sono esposti relativamente ai giorni, alle pentadi, alle decadi e ai mesi

Tavola 3.ª

GENNAIO				FEBBRAIO				MARZO				APRILE				MAGGIO				GIUGNO			
Decadi	Pentadi	Giorni	Evapor.	Decadi	Pentadi	Giorni	Evapor.	Decadi	Pentadi	Giorni	Evapor.	Decadi	Pentadi	Giorni	Evapor.	Decadi	Pentadi	Giorni	Evapor.	Decadi	Pentadi	Giorni	Evapor.
		1	— 0,051			1	— 0,128			1	0,573			1	1,559			1	2,326			1	3,570
		2	— 0,066		7	2	**—0,117**			2	0,606			2	1,587			2	2,355		31	2	**3,622**
	1	3	**—0,081**			3	— 0,100			3	0,640		19	3	**1,614**		25	3	**2,388**			3	3,677
		4	— 0,093			4	— 0,083		13	4	**0,673**			4	1,640			4	2,414			4	3,731
		5	— 0,106			5	— 0,067			5	0,707			5	1,666			5	2,445			5	3,786
		6	— 0,118			6	— 0,050			6	0,741			6	1,693			6	2,477			6	3,840
		7	— 0,131		8	7	**—0,033**			7	0,774			7	1,719			7	2,508		32	7	**3,895**
	2	8	**—0,143**			8	— 0,011			8	0,808		20	8	**1,745**		26	8	**2,589**			8	3,952
		9	— 0,152			9	0,010		14	9	**0,842**			9	1,770			9	2,573			9	4,009
		10	— 0,161			10	0,032			10	0,875			10	1,795			10	2,608			10	4,066
1			**—0,110**	4			**—0,055**	7			**0,724**	10			**1,678**	13			**2,468**	16			**3,815**
		11	— 0,170			11	0,053			11	0,909			11	1,819			11	2,642			11	4,163
		12	— 0,179		9	12	**0,075**			12	0,942			12	1,844			12	2,677		33	12	**4,180**
	3	13	**—0,188**			13	0,100			13	0,976		21	13	**1,869**		27	13	**2,711**			13	4,237
		14	— 0,192			14	0,125		15	14	**1,009**			14	1,893			14	2,750			14	4,294
		15	— 0,196			15	0,151			15	1,042			15	1,917			15	2,789			15	4,352
		16	— 0,199			16	0,176			16	1,075			16	1,942			16	2,828			16	4.409
		17	— 0,203		10	17	**0,201**			17	1,119			17	1,966			17	2,867		34	17	**4,466**
	4	18	**—0,207**			18	0,230			18	1,142		22	18	**1,990**		28	18	**2,906**			18	4,523
		19	— 0,207			19	0.260		16	19	**1,175**			19	2,015			19	2,950			19	4,580
		20	— 0,206			20	0,289			20	1,206			20	2,040			20	2,993			20	4.638
2			**—0,195**	5			**0,166**	8			**1,058**	11			**1,929**	14			**2,811**	17			**4,880**
		21	— 0,206			21	0,319			21	1,237			21	2,064			21	3,037			21	4,695
		22	— 0,205		11	22	**0,348**			22	1,267			22	2.089			22	3,080		35	22	**4,752**
	5	23	**—0,205**			23	0,380			23	1,298		23	23	**2,114**		29	23	**3,124**			23	4,806
		24	— 0,199			24	0,411		17	24	**1,329**			24	2,139			24	3,172			24	4,860
		25	— 0,192			25	0,443			25	1,359			25	2,165			25	3.220			25	4,913
		26	— 0,186			26	0,474			26	1,388			26	2,190			26	3,267			26	4,967
		27	— 0,179		12	27	**0,506**			27	1,418			27	2,216			27	3,315		36	27	**5,021**
	6	28	**—0,173**			28	0,539			28	1,447		24	28	**2,241**		30	28	**3,363**			28	5,071
		29	— 0,162	6			**0,427**		18	29	**1,477**			29	2,269			29	3,415			29	5,120
		30	— 0,151							30	1,504			30	2.298			30	3,467			30	5,170
		31	— 0,139							31	1,532	12			**2,178**			31	3,518	18			**4,987**
3			**—0,181**					9			**1,387**					15			**3,271**				
Med. mensile			— 0,163	Med. mensile			0,162	Med. mensile			1,067	Med. mensile			1,929	Med. mensile			2,862	Med. mensile			4,377

Continuazione della tavola 3.ª

LUGLIO				AGOSTO				SETTEMBRE				OTTOBRE				NOVEMBRE				DICEMBRE			
Decadi	Pentadi	Giorni	Evapor.	Decadi	Pentadi	Giorni	Evapor.	Decadi	Pentadi	Giorni	Evapor.	Decadi	Pentadi	Giorni	Evapor.	Decadi	Pentadi	Giorni	Evapor.	Decadi	Pentadi	Giorni	Evapor.
		1	5,219		43	1	5,820			1	4,382			1	2,337			1	1,086			1	0,514
	37	2	5,269			2	5,799			2	4,312			2	2,281			2	1,061			2	0,496
		3	5,311			3	5,779			3	4,243			3	2,224			3	1,037			3	0,479
		4	5,353			4	5,758			4	4,173			4	2,168		62	4	1,013		68	4	0,461
		5	5,396			5	5,738		50	5	4,104		56	5	2,111			5	0,992			5	0,442
		6	5,438		44	6	5,717			6	4.032			6	2,060			6	0,971			6	0,423
	38	7	5,480			7	5,685			7	3,960			7	2,009			7	0,949			7	0,405
		8	5,515			8	5,653			8	3,889			8	1,959			8	0,928			8	0,386
		9	5,549			9	5,620			9	3,817			9	1,908		63	9	0,907		69	9	0,367
		10	5,584			10	5,588		51	10	3,745		57	10	1,857			10	0,888			10	0,348
19			5,411	22			5,716	25			4,066	28			2,091	31			0,983	34			0,482
		11	5,618		45	11	5,556			11	3,673			11	1,812			11	0,869			11	0,328
	39	12	5,653			12	5,513			12	3,602			12	1,768			12	0,850			12	0,309
		13	5,678			13	5,469			13	3,530			13	1,723			13	0,831			13	0,289
		14	5,704			14	5,426			14	3.459			14	1,679		64	14	0,812		70	14	0,270
		15	5,729			15	5,382		52	15	3,387		58	15	1,634			15	0,794			15	0,251
		16	5,755		46	16	5,339			16	3,317			16	1,595			16	0,777			16	0 232
	40	17	5,780			17	5.287			17	3,248			17	1,557			17	0,759			17	0,212
		18	5,794			18	5,235			18	3,178			18	1,518			18	0,742			18	0,193
		19	5,809			19	5,184			19	3,109			19	1,480		65	19	0,724		71	19	0,174
		20	5,823			20	5,132		53	20	3,039		59	20	1,441			20	0,706			20	0,156
20			5,734	23			5,352	26			3,354	29			1,621	32			0,786	35			0,241
		21	5,838		47	21	5,080			21	2,972			21	1,408			21	0,689			21	0.137
	41	22	5,852			22	5,020			22	2,905			22	1,375			22	0,671			22	0,119
		23	5,855			23	4,960			23	2,838			23	1,342			23	0,654			23	0,100
		24	5,858			24	4,900			24	2.771			24	1,309		66	24	0,636		72	24	0,082
		25	5,860			25	4,840		54	25	2,704		60	25	1,276			25	0,619			25	0,064
		26	5,863		48	26	4,780			26	2,642			26	1,248			26	0,601			26	0,047
	42	27	5,866			27	4,714			27	2,580			27	1,219			27	0,584			27	0,029
		28	5,857			28	4.648			28	2,518			28	1,191			28	0,566			28	0,012
		29	5,858			29	4,583			29	2,456			29	1,162		67	29	0,549		73	29	—0,006
		30	5,838			30	4.517		55	30	2,394		61	30	1,134			30	0,531			30	— 0,021
		31	5,829		49	31	4,451	27			2,678			31	1,110	33			0,610			31	— 0,036
21			5,851	24			4,772					30			1,252					36			0,048
Med. mensile			5,672	Med. mensile			5,264	Med. mensile			3,366	Med. mensile			1,642	Med. mensile			0,793	Med. mensile			

Sono importanti, e degne di attenzione, le proprietà della evaporazione normale nel periodo annuo.

Per ritrovare i massimi e minimi della curva corrispondente, ho fatto uso così delle prime come delle seconde differenze, cioè non solo ho determinato i massimi e minimi effettivi (1ᵉ diff.), ma ancora gli effettivi ed i virtuali (2.ᵉ diff.). Stimo superfluo intrattenermi sù questi processi, e sulla nomenclatura corrispondente, rimettendomi interamente alle mie anteriori pubblicazioni sull' argomento. (Vedi la memoria sulla velocità del vento, la nota sulle osservazioni elettro-atmosferiche del Prof. Mascart, e la mia comunicazione alla sessione di Swansea (1880) della Associazione Brittannica pel progresso delle scienze).

La curva che rappresenta graficamente la evaporazione normale, ha un massimo effettivo all' epoca della temperatuura massima, e un minimo effettivo all' epoca della temperatura minima. Ma oltre a ciò ha due massimi virtuali, e due minimi virtuali, come mostra il seguente specchietto, ove M indica un massimo, m un minimo, e Δ la differenza delle epoche coi due metodi sopradetti.

	1.ᵉ diff.		2.ᵉ diff.	Δ
m	20,0		23,6	— 3,6
M	—	a	85,5	—
m	—	a	134,5	—
M	206,7		208,1	— 1,4
m	—	b	291,7	—
M	—	b	338,7	—
m	385,0		388,6	— 3,6

Il sistema virtuale (a) è comune con la temperatura, e con tutti i fenomeni attinenti alla medesima.

In una memoria letta alla sessione di Algeri della Associazione Francese pel progresso delle scienze, ho dimostrato che la temperatura ha in un' anno un massimo effettivo (epoca del massimo caldo), e un minimo effettivo (epoca del massimo freddo), e oltre a ciò un massimo virtuale (verso i primi di Aprile) e un minimo virtuale (verso il mezzo di Maggio). Siccome i massimi e minimi virtuali delle curve meteorologiche,

diventano in molti casi effettivi crescendo il numero delle osservazioni su cui è fondato il calcolo, e siccome non ho potuto far uso che di un solo ventennio di esatte osservazioni termometriche, è molto probabile che con un numero doppio o triplo di osservazioni, anche il massimo virtuale, e il minimo virtuale della temperatura, diverranno effettivi, come ho riscontrato per la velocità del vento, calcolando sopra un diverso numero di anni di osservazione.

La stessa singolar proprietà ho ritrovato nella curva della tensione del vapore acqueo, e in quella della umidità relativa. Il seguente specchietto contiene, in numeri rotondi, i risultati da me ottenuti.

Temperatura				Tensione				Umidità			
	1ª diff.	2ª diff.	Δ		1ª diff.	2ª diff.	Δ		1ª diff.	2ª diff.	Δ
M	—	93	—	M	—	123	—	m	—	93	—
m	—	129	—	m	—	142	—	M	—	153	—
M	209	217	− 8	M	209	215	− 6	m	210	224	− 14
m	372	364	+ 8	m	374	379	− 5	M	361	346	+ 15

Riguardo alle differenze, talvolta sensibili, tra le epoche dei massimi e minimi virtuali, da un lato bisogna riflettere, che in parte possono essere dipendenti dalla natura medesima dei fenomeni (locchè solamente potranno mettere in chiaro lunghissime serie di osservazioni), e dall' altro lato, chi è esperto nel maneggio di questi calcoli sà bene, che le piccole incertezze derivanti dalle ultime cifre decimali che si trascurano, riescono di sensibile effetto nel rango delle seconde differenze. Sopra tutto non bisogna dimenticare, che trattasi di risultati a cui si perviene per vie completamente diverse, e con diversi apparecchi.

Intanto resta così fissato il fatto singolarissimo, che la temperatura, e tutte le azioni meteorologiche che hanno attinenza

con la medesima, in un' epoca dell' anno, tra Aprile e Maggio, hanno la tendenza ad un massimo, seguita a breve intervallo da un' altra tendenza ad un minimo. Queste tendenze, giusta il numero delle osservazioni che ho avuto sinora a mia disposizione, non si manifestano, nei diagrammi delle curve, con effettivi massimi e minimi, ma con sensibili inflessioni e sinuosità di esse curve, (vedi principalmente la curva della umidità relativa). Resta ancor dimostrato, che anche l' evaporazione, ha il medesimo sistema (a) di massimi e minimi virtuali di cui godono la temperatura, la tensione e l' umidità. Il sistema virtuale (b) riscontransi nelle curve annuali di molti altri fenomeni meteorologici, come può vedersi nelle relative monografie.

Alla temperatura massima corrisponde un *primo* massimo di evaporazione, alla temperatura minima un *primo* minimo: alla temperatura media primaverile corrisponde un *secondo* massimo di evaporazione, e alla temperatura media autunnale un *secondo* minimo: 48 giorni dopo il massimo corrispondente alla temperatura media primaverile vi è un *terzo* minimo di evaporazione, e 48 giorni dopo il minimo corrispondente alla temperatura media autunnale, vi è un *terzo* massimo. Tutto ciò apparisce distintamente nel seguente specchietto.

104 — 85 = + 19		134 — 85 = 49
208 — 208 = 0		
290 — 292 = — 2		339 — 292 = 47
374 — 389 = — 15		
Medio	+ 0,5	48

Ciò che a prima vista sorprende, è il veder nella Tavola 3.ª le quantità negative della evaporazione, per otto pentadi di seguito, dalla 71.ª alla 5.ª La quantità negativa indica aumento nel volume dell' acqua esposta, giachè la quantità positiva denota, al contrario, diminuzione di tal volume, dovuta appunto alla evaporazione. Per delucidare questa particolarità, inserisco nella Tavola 4.ª per ogni pentade, i valori normali della temperatura dell' aria, e della temperatura del punto di ruggiada. Quest' ultima è tratta dalla nota tavola di Regnault, inverten-

dola, cioè prendendo per argomento la tensione e per funzione la temperatura. La tensione normale per ogni pentade, trovasi nella seconda delle mie memorie sopra citate. La differenza delle due temperature indica di quanti gradi dovrebbe diminuire la temperatura dell' aria, affinchè il vapore si ripristini, cioè si depositi allo stato liquido. Nella Tavola 4.ª T indica la temperatura dell' aria, e T^1 quella del punto di ruggiada.

Tavola 4.ª

Pent.	T	T^1	$T-T^1$	Pent.	T	T^1	$T-T^1$
1	+ 1,36	— 0,09	1,45	37	+23,98	+15,04	8,94
2	1,28	0,18	1,46	38	24,38	15,28	9,10
3	1,31	0,14	1,45	39	24,71	15,45	9,26
4	1,46	— 0,03	1,49	40	24,96	15,58	9,38
5	1,70	+ 0,12	1,58	41	25,12	15,66	9,46
6	2,06	0,27	1,79	42	25,18	15,68	9,50
7	2,50	0,48	2,02	43	25,14	15,68	9,46
8	3,03	0,71	2,32	44	25,00	15,60	9,40
9	3,64	1,00	2,64	45	24,75	15,49	9,26
10	4,31	1,31	3,00	46	24,39	15,33	9,06
11	5,04	1,64	3,40	47	23,94	15,12	8,82
12	5,81	1,97	3,84	48	23,38	14,86	8,52
13	6,62	2,28	4,34	49	22,73	14,55	8,18
14	7,45	2,70	4,75	50	21,99	14,21	7,78
15	8,29	3,16	5,13	51	21,17	13,79	7,38
16	9,14	3,60	5,54	52	20,28	13,37	6,91
17	9,98	4,10	5,88	53	19,33	12,83	6,50
18	10,82	4,61	6,21	54	18,33	12,26	6,08
19	11,64	5,19	6,45	55	17,29	11,68	5,61
20	12,45	5,75	6,70	56	16,21	11,04	5,17
21	13,24	6,37	6,87	57	15,11	10,35	4,76
22	14,01	7,05	6,96	58	13,99	9,61	4,38
23	14,78	7,69	7,09	59	12,87	8,85	4,02
24	15,52	8,35	7,17	60	11,76	8,06	3,70
25	16,26	9,01	7,25	61	10.65	7,27	3,38
26	16,99	9,67	7,32	62	9,57	6,43	3,14
27	17,70	10,35	7,35	63	8,52	5,60	2,92
28	18,42	10,97	7,45	64	7,51	4,81	2,70
29	19,12	11,56	7,56	65	6,55	4,05	2,50
30	19,81	12,15	7,66	66	5,64	3,28	2,36
31	20,49	12,69	7,80	67	4,80	2,58	2,22
32	21,15	13,20	7,95	68	4,04	1,91	2,13
33	21,79	13,66	8,13	69	3,35	1,40	1,95
34	22,40	14,07	8,33	70	2,75	0,91	1,84
35	22,98	14,44	8,54	71	2,24	0,51	1,73
36	+23,51	+14,76	8,75	72	1,84	0,24	1,60
				73	1,54	0,03	1,51

Esaminando questa tavola, si vede che nei mesi invernali, in prossimità al massimo freddo, la differenza tra le due temperature è tenuissima. L' acqua dell' evaporimetro esposto nella finestra meteorologica, perde calore per irraggiamento, e basta, nell' intervallo delle pentadi anzidette, che essa si abbassi di uno a due gradi al di sotto della temperatura dello ambiente, affinchè sulla superficie della medesima si depositi il vapore, cioè affinchè il suo volume cresca invece di diminuire. Insomma la superficie dell' acqua dello evaporimetro, si deve riguardare come la parete esterna di un bicchiere, parete che si riempie di gocce liquide, quando il bicchiere riempesi di acqua la di cui temperatura è quella del punto di ruggiada corrispondente.

Per riunire in una formula l' espressione generale della evaporazione normale, basta richiamare le formule della temperatura normale, della umidità normale e della velocità Kilometrica oraria del vento normale, formule che sono contenute nelle tre memorie sopra citate.

Moltiplicando la formula della temperatura per 0,18259 si ottiene:

x	y	z	o	u	t	v	
+ 2,4589	— 2,0446	— 0,5491	— 0,1388	+ 0,1334	— 0,0131	— 0,0391	(T)

Moltiplicando la formula della umidità per — 0,01823 ne risulta:

x	y	z	o	u	t	v	
— 1,2801	— 0,2491	+ 0,0101	— 0,0386	+ 0,0397	+ 0,0017	— 0,0209	(U)

Moltiplicando la formula della velocità kilometrica oraria del vento per 0,15145 si ha:

x	y	z	o	u	t	v	
+ 1,2734	— 0,0828	+ 0,1356	— 0,0810	— 0,0236	— 0,0084	— 0,0617	(F)

Per la correzione si è ritrovato:

x	y	z	o	u	t	v	
— 0,1716	— 0,2348	— 0,3220	+ 0,5886	+ 0,3010	— 0,0248	— 0,2338	(C)

Dalla somma delle quantità (T), (U), (F), (C) ricavasi:

x	y	z	o	u	t	v
+ 2,2806	− 2,6113	− 0,7254	+ 0,3302	+ 0,4505	− 0,0446	− 0,3555

e perciò:

$$\begin{aligned} \text{Evap.} = 2^{mm},2806 &+ 2,7102 \text{ Sen } (254^\circ 28' 30'' + M) \\ &+ 0,5586 \text{ Sen } (36\ 14\ 24 + 2M) \\ &+ 0,3583 \text{ Sen } (187\ 9\ 3 + 3M) \end{aligned}$$

formula che riproduce esattamente i valori della tavola 3.ª

Questa formula riguarda la evaporazione in un luogo riparato e coperto, cioè dentro il vuoto della finestra meteorologica, esposta a Nord, e nel medesimo strato di aria in cui sono collocati il termometro, lo psicrometro etc.

È un problema molto importante quello di determinare l' evaporazione in un luogo aperto a tutti i venti, e sottoposto direttamente alle irradiazioni solari. Per risolverlo ho fatto uso del seguente processo.

Ho situato nella medesima verticale, e alla distanza di sette metri l' uno al di sopra dell' altro, due evaporimetri, prima esattamente comparati tra loro. Il superiore trovavasi sulle tegole in posizione aperta da tutti i lati, e soleggiata dal nascere al tramonto. L' inferiore era dentro il vuoto di un' ampia finestra, ove giammai penetrava il sole, e ove l' evaporimetro era completamente riparato e coperto. A ogni mezzodì misurava la evaporazione nei due evaporimetri, e preparava, riempendoli di acqua stillata, l' osservazione seguente.

Se l' osservazione dello evaporimetro inferiore era sempre possibile, quella dello evaporimetro superiore era più volte impedita, o dalla pioggia, o da un vento forte che rendeva molto mobile la superficie, o giungeva a sparpagliare da ogni lato le gocce. Però quando l' osservazione era possibile in ambidue gli evaporimetri, otteneva un dato molto importante, cioè il rapporto tra le due evaporazioni. Questo rapporto era da me espresso, volta

per volta, in funzione della temperatura, della umidità relativa e della velocità Kilometrica oraria del vento. Conosciuto questo rapporto, dalla evaporazione all' ombra e in un luogo riparato e coperto ricavasi, con una semplice moltiplica, quella al sole e in un luogo libero da ogni lato. Sulle singole determinazioni dedussi, per mezzo del metodo dei minimi quadrati, il valore generale del rapporto. Una prima formula, esprimente questo rapporto, fu da me pubblicata nei capitoli sopra cennati, che stanno in fronte dell' opera *L' Italia economica pel 1870*. Aggiungendo le ulteriori determinazioni e completando il lavoro, ho pubblicato una seconda formula generale di esso rapporto, a pag. 117 del 1.° vol. dell' *Annuario della Società Meteorologica Italiana*.

La formula in discorso è la seguente

$$\text{Rapp.} = 0{,}008408.\ T + 0{,}036829.\ U + 0{,}023788.\ F.$$

Mettendo i valori medî annuali di T. U. F. il rapporto risulta 2.883, cioè conferma il principio di Schübler, che l' evaporazione all' aria libera è 2 in 3 volte maggiore di quella all' ombra.

Sostituendo i valori normali della temperatura, della umidità relativa e della velocità kilometrica oraria del vento, formansi i valori pentadici del rapporto contenuti nella tavola seguente.

TAVOLA 5.ª

Pent.	R	Pent.	R	Pent.	R	Pent.	R
1	3,344	19	2,780	37	2,568	55	2,883
2	3,333	20	2,761	38	2,549	56	2,932
3	3,316	21	2,745	39	2,533	57	2,980
4	3,296	22	2,733	40	2,518	58	3,026
5	3,270	23	2,724	41	2,508	59	3,070
6	3,241	24	2,716	42	2,501	60	3,112
7	3,209	25	2,711	43	2,500	61	3,150
8	3,173	26	2,707	44	2,505	62	3,184
9	3,135	27	2,702	45	2,514	63	3,218
10	3,095	28	2,697	46	2,531	64	3,246
11	3,053	29	2,691	47	2,553	65	3,272
12	3,012	30	2,682	48	2,581	66	3,294
13	2,972	31	2,670	49	2,614	67	3,313
14	2,932	32	2,657	50	2,652	68	3,330
15	2.896	33	2,642	51	2,694	69	3,341
16	2,860	34	2,625	52	2,738	70	3,350
17	2,830	35	2,605	53	2,786	71	3,354
18	2,803	36	2,587	54	2,834	72	3,355
						73	3,353

Anche l' andamento di questo rapporto conduce a notevoli conseguenze. Facendo uso, per la ricerca dei massimi e minimi, dei due metodi sopradetti si ottiene:

	1.ª diff.	2.ª diff.	Δ
m	—	88,41	—
M	—	148,25	—
m	211,33	222,00	— 10,67
M	357,17	344,66	+ 12,51

Si vede dunque che anche questo rapporto è sottoposto al sistema virtuale di massimi e minimi che appartiene alla tem-

peratura e alle azioni meteorologiche ad essa attinenti. Dippiù comparando così i valori dedotti dalle 1.e diff. come quelli ricavati dalle 2.e diff. coi corrispondenti valori della umidità relativa sopra riferiti, si vede che essi sono vicinissimi, anzi giusta le condizioni del nostro problema, possono considerarsi come identici. Quindi il rapporto in discorso, è principalmente influenzato dalla umidità relativa dell' aria (che d' altronde ha il più grosso coefficiente nella espressione generale del rapporto).

Moltiplicando il rapporto per la quantità della evaporazione all' ombra, cioè, termine per termine, i valori della tavola 3.a per quelli della Tavola 5.a, si ottiene la quantità della evaporazione all' aria libera e al sole, che nella tavola seguente è esposta per mesi, decadi, pentadi e giorni.

TAVOLA 6.a

GENNAIO				FEBBRAIO				MARZO				APRILE				MAGGIO				GIUGNO			
Decadi	Pentadi	Giorni	Evapor.	Decadi	Pentadi	Giorni	Evapor.	Decadi	Pentadi	Giorni	Evapor.	Decadi	Pentadi	Giorni	Evapor.	Decadi	Pentadi	Giorni	Evapor.	Decadi	Pentadi	Giorni	Evapor.
		1	— 0,171			1	— 0,412			1	1,714			1	4,348			1	6,311			1	**9,541**
		2	— 0,221		7	2	**—0,375**			2	1,810			2	4,418			2	6,385		31	2	**9,671**
	1	3	**—0,271**			3	— 0,321			3	1,905		19	3	**4,487**		25	3	**6,460**			3	9,807
		4	— 0,312			4	— 0,267		13	4	**2,000**			4	4,553			4	6,543			4	9,942
		5	— 0,353			5	— 0,213			5	2,094			5	4,619			5	6,625			5	10,078
		6	— 0,395			6	— 0,159			6	2,188			6	4,686			6	6,708			6	10,213
		7	— 0,436		8	7	**—0,105**			7	2,281			7	4,752			7	6,790		32	7	**10,349**
	2	8	**—0,477**			8	— 0,037			8	2,375		20	8	**4,818**		26	8	**6,873**			8	10,488
		9	— 0,506			9	0,031		14	9	**2,469**			9	4,880			9	6,963			9	10,627
		10	— 0,535			10	0,099			10	2,560			10	4,943			10	7,054			10	10,766
1			**—0,368**	4			**—0,176**	7			**2,140**	10			**4,650**	13			**6,671**	16			**10,148**
		11	— 0,565			11	0,167			11	2,650			11	5,005			11	7,144			11	10,905
		12	— 0,594		9	12	**0,235**			12	2,741			12	5,068			12	7,235		33	12	**11,044**
	3	13	**—0,623**			13	0,312			13	2,831		21	13	**5,130**		27	13	**7,825**			13	11,180
		14	— 0,635			14	0,390		15	14	**2,922**			14	5,192			14	7,427			14	11,316
		15	— 0,647			15	0,467			15	3,010			15	5,254			15	7,530			15	11,451
		16	— 0,658			16	0,545			16	3,098			16	5,315			16	7,632			16	11.587
		17	— 0,670		10	17	**0,622**			17	3,185			17	5,377			17	7,735		34	17	**11,723**
	4	18	**—0,682**			18	0,710			18	3,273		22	18	**5,439**		28	18	**7,837**			18	11,854
		19	— 0,680			19	0,798		16	19	**3,361**			19	5,503			19	7,951			19	11,985
		20	— 0,677			20	0,886			20	3,441			20	5,567			20	8,065			20	12.117
2			**—0,643**	5			**0,513**	8			**3,051**	11			**5,285**	14			**7,588**	17			**11,516**
		21	— 0,675			21	0,974			21	3,521			21	5,630			21	8,179			21	12,248
		22	— 0,672		11	22	**1,062**			22	3,601			22	5,694			22	8,293		35	22	**12,379**
	5	23	**—0,670**			23	1,154			23	3,681		23	23	**5,758**		29	23	**8,407**			23	12,501
		24	— 0,648			24	1,247		17	24	**3,761**			24	5,824			24	8,530			24	12,623
		25	— 0,626			25	1,339			25	3,837			25	5,890			25	8,652			25	12,745
		26	— 0,605			26	1,432			26	3,913			26	5,955			26	8,775			26	12,867
		27	— 0,583		12	27	**1,524**			27	3,988			27	6,021			27	8,897		36	27	**12,989**
	6	28	**—0,561**			28	1,619			28	4,064		24	28	**6,087**		30	28	**9,020**			28	13,097
		29	— 0,524	6			**1,294**		18	29	**4,140**			29	6,162			29	9,150			29	13,206
		30	— 0,487							30	4,209			30	6,236			30	9,280			30	13,314
		31	— 0,449							31	4,279	12			**5,926**			31	9,411	18			**12,797**
3			**—0,591**					9			**3,909**					15			**8,781**				
Med. mensile			— 0,536	Med. mensile			0,490	Med. mensile			3,061	Med. mensile			5,287	Med. mensile			7,716	Med. mensile			11,487

Continuazione della tavola 6.ª

LUGLIO				AGOSTO				SETTEMBRE				OTTOBRE				NOVEMBRE				DICEMBRE			
Decadi	Pentadi	Giorni	Evapor.	Decadi	Pentadi	Giorni	Evapor.	Decadi	Pentadi	Giorni	Evapor.	Decadi	Pentadi	Giorni	Evapor.	Decadi	Pentadi	Giorni	Evapor.	Decadi	Pentadi	Giorni	Evapor.
		1	13,423		43	1	**14,550**			1	11,485			1	6,759			1	3,433			1	1,705
	37	2	**13,531**			2	14,504			2	11,335			2	6,617			2	3,364			2	1,649
		3	13,619			3	14,458			3	11,184			3	6,474			3	3,294			3	1,592
		4	13,706			4	14,413			4	11,034			4	6,332		62	4	**3,225**		68	4	**1,535**
		5	13,794			5	14,367		50	5	**10,884**		56	5	**6,189**			5	3,164			5	1,473
		6	13,881		44	6	**14,321**			6	10,725			6	6,058			6	3,103			6	1,411
	38	7	**13,969**			7	14,250			7	10,566			7	5,927			7	3,041			7	1,350
		8	14,039			8	14,180			8	10,407			8	5,796			8	2,980			8	1,288
		9	14,109			9	14,109			9	10,248			9	5,665		63	9	**2,919**		69	9	**1,226**
		10	14,179			10	14,039		51	10	**10,089**		57	10	**5,534**			10	2,862			10	1,162
19			**13,825**	22			**14,319**	25			**10,796**	28			**6,135**	31			**3,188**	34			**1,439**
		11	14,249		45	11	**13,968**			11	9,926			11	5,416			11	2,806			11	1,097
	39	12	**14,319**			12	13,877			12	9,763			12	5,298			12	2,749			12	1,033
		13	14,366			13	13,786			13	9,600			13	5,180			13	2,693			13	0,968
		14	14,413			14	13,695			14	9,437			14	5,062		64	14	**2,636**		70	14	**0,904**
		15	14,460			15	13,604		52	15	**9,274**		58	15	**4,944**			15	2,583			15	0,840
		16	14,507		46	16	**13,513**			16	9,113			16	4,840			16	2,529			16	0 776
	40	17	**14,554**			17	13,404			17	8,951			17	4,736			17	2,476			17	0,712
		18	14,579			18	13,295			18	8,790			18	4,632			18	2,422			18	0,648
		19	14,603			19	13,187			19	8,628			19	4,528		65	19	**2,369**		71	19	**0,584**
		20	14,628			20	13,078		53	20	**8,467**		59	20	**4,424**			20	2,314			20	0,522
20			**14,468**	23			**13,541**	26			**9,195**	29			**4,906**	32			**2,558**	35			**0,808**
		21	14,652		47	21	**12,969**			21	8,306			21	4,333			21	2,259			21	0,460
	41	22	**14,677**			22	12,843			22	8,145			22	4,243			22	2,205			22	0,399
		23	14,676			23	12,716			23	7,985			23	4,152			23	2,150			23	0,337
		24	14,675			24	12,590			24	7,824			24	4,062		66	24	**2,095**		72	24	**0,275**
		25	14,673			25	12,463		54	25	**7,663**		60	25	**3,971**			25	2,040			25	0,216
		26	14,672		48	26	**12,337**			26	7,511			26	3,891			26	1,985			26	0,157
	42	27	**14,671**			27	12,197			27	7,359			27	3,811			27	1,929			27	0,098
		28	14,647			28	12,056			28	7,206			28	3,732			28	1,874			28	0,039
		29	14,623			29	11,916			29	7,054			29	3,652		67	29	**1,819**		73	29	**—0,020**
		30	14,598			30	11,775		55	30	**6,902**		61	30	**3,572**			30	1,762			30	— 0,070
		31	14,574		49	31	**11,635**	27			**7,595**			31	3,503	33			**2,012**			31	— 0,120
21			**14,649**	24			**12,318**					30			**3,902**					36			**0,161**
Med. mensile			14,325	Med. mensile			13,358	Med. mensile			9,195	Med. mensile			4,946	Med. mensile			2,569	Med. mensile			0,782

Dall' esame di questi valori detegesi, che l' evaporazione all' aria libera, quantunque in maggior quantità assoluta di quella all' ombra, è sottoposta esattamente alle mdesime leggi. Difatti prendendo i massimi e minimi si ottiene:

m	19,65		21,83	— 2,18
M	—	a	82,74	—
m	—	a	132,36	—
M	205,27		208,57	— 3,30
m	—	b	289,02	—
M	—	b	334,40	—
m	384,65		386,83	— 2,18

Valori che coincidono con quelli relativi alla evaporazione all' ombra.

La somma della evaporazione all' aria libera nei singoli mesi dell' anno è la seguente:

		mm
Gennaio	—	16,608
Febbraio	+	13,724
Marzo		94,902
Aprile		158,611
Maggio		239,187
Giugno		344,613
Luglio		444,066
Agosto		414,095
Settembre		275,861
Ottobre		153,333
Novembre		77,080
Dicembre	+	24,246

L' evaporazione complessiva in tutto l' anno è dunque di 2223^{mm},110, quantità in piccola parte compensata dalla pioggia caduta, il di cui valore annuale è 720^{mm},86. Ma bisogna riflettere che la pioggia cade indifferentemente sù tutto il territorio, qualunque sia la costituzione della superficie del medesimo, mentre l' evaporazione, i di cui valori trovansi nella tavola 6.^{a}, sprigionasi unicamente dalle parti acquee della superficie terrestre. Le

parti solide o non evaporano affatto, o in tenue quantità se risultano di terra umida e di suolo vegetale. Egregî meteorologisti hanno fatto argomento dei loro studî quest' ultima specie di evaporazione, che in Parigi ha un' apparecchio speciale all' Osservatorio di Montsouris.

PROF. D. RAGONA.

INTORNO

AD UN CASO DI MOVIMENTO DI UNA FIGURA PIANA

CHE SI CONSERVA SIMILE A SE STESSA

---

1. *Se una figura piana* F, *rimanendo sempre simile a se stessa, si muove in modo, che il suo piano si mantenga sempre parallelo ad un piano dato* α *e due suoi punti descrivano due rette* u, v, *ogni altro suo punto descriverà una retta.*

Infatti, mediante raggi fra loro paralleli si projetti la figura F sul piano α, e sia F' la projezione di F. Mentre F si muove e si deforma secondo la legge data, anche F' si muove nel piano α, e varia, rimanendo però sempre eguale ai successivi nuovi stati di F, epperciò simile a se stessa; e siccome, se i raggi projettanti non sono paralleli ad alcuna delle rette u, v, due punti di F' sono sempre punti corrispondenti di due punteggiate simili (projezioni delle punteggiate generate sulle u v da due punti di F), così ogni altro punto di F' descriverà una retta (1). Se i raggi projettanti fossero paralleli ad una delle rette u, v, allora F' si muoverebbe nel piano α, rimanendo sempre simile a se stessa, ed in modo che un suo punto (traccia

---

(1) Intorno ad un caso di movimento di una figura piana, la quale scorre nel suo piano ecc. Modena, 1881, p. 6.

nel piano α di quella delle due rette u, v, alla quale i raggi projettanti sono paralleli) sarebbe fisso, ed un altro suo punto descriverebbe una retta: ed anche in questo caso qualunque altro punto di F' descriverebbe una retta (1).

La retta l' sia la projezione su α, da un punto I all'infinito, della linea l descritta da un punto qualunque di F. Si prenda, all' infinito, un altro punto qualunque J, il quale non si trovi nel piano l' I, e da J si projetti sul piano α la linea l: si otterrà una retta. Dunque la linea l, e per conseguenza la linea descritta da qualunque punto di F è una retta.

2. Se le rette u, v descritte da due punti di F s' incontrano, per il loro punto comune V passano le rette descritte da tutti i punti di F: ogni retta di F genera un piano passante per V, ed ogni curva di F descrive una superficie conica, che ha per vertice il punto V.

Se le rette u, v non sono in un piano allora:

Ogni retta di F *genera un paraboloide iperbolico;*

Ogni curva l *dell' ordine* m *genera una superficie gobba di grado* 2m.

Poichè se l_1, l_2 sono due posizioni di l, le due linee l_1, l_2 sono punteggiate projettivamente, ed è noto (2) che le rette determinate dalle coppie dei loro punti corrispondenti sono le generatrici di una superficie rigata, delle quali $2m$ si appoggiano ad una retta data qualunque.

3. Dirò che due figure f_1, f_2, situate in due piani paralleli, sono *direttamente simili*, se projettando una di esse, p. e. f_1, sul piano dell' altra mediante raggi paralleli, la projezione di f_1, ed f_2 sieno figure simili per lo stesso verso.

---

(1) L. c. p. 4.

(2) Cremona. *Memorie dell' Accademia delle Scienze dell' Istituto di Bologna.* Serie II, Tom. VI, p. 131.

Dal teorema (n.° **1**) deriva che

Date in due piani paralleli due figure direttamente simili, il complesso delle rette determinate dalle coppie dei loro punti omologhi è segato da qualunque piano parallelo a quelli delle due linee secondo una figura direttamente simile a ciascheduna di queste.

4. *Abbiasi uno spazio* Σ *(forma geometrica fondamentale di 3ª specie) ed una retta* u. *Dai punti* M_1, M_2, M_3,... *di* Σ *si conducano rette parallele ad un piano fisso* α *(non parallelo ad* u*) che incontrino la retta* u *nei punti* O_1, O_2, O_3....; *per i punti* O_1, O_2, O_3,.... *si conducano rette* $O_1M'_1$, $O_2M'_2$, $O_3M'_3$,.... *parallele al piano* α, *ed in modo che gli angoli* $M_1O_1M'_1$, $M_2O_2M'_2$, $M_3O_3M'_3$,... *sieno direttamente eguali fra loro, e su queste rette si prendano i punti* M'_1, M'_2, M'_3,.... *tali che si abbia*

$$O_1M'_1 : O_1M_1 = O_2M'_2 : O_2M_2 = O_3M'_3 : O_3M_3 = ...$$

Il luogo dei punti M'_1, M'_2, M'_3,.... *sarà uno spazio* Σ' *collineare affine a* Σ, *e questi due spazii avranno uniti tutti i punti situati sulla retta* u, *ed unita la retta all' infinito del piano* α.

Infatti, a ciascun punto M di Σ corrisponde un sol punto M' di Σ', e viceversa.

A ciascuna retta r di Σ passante per M corrisponde una sola retta r' di Σ' passante per M', e viceversa: poichè se M_1, M_2, M_3,... sono altri punti della retta r, ed M'_1, M'_2, M'_3 i loro corrispondenti di Σ', i triangoli $M_1O_1M'_1$, $M_2O_2M'_2$, $M_3O_3M'_3$,.... sono tutti fra loro direttamente simili ed hanno i loro piani paralleli, e siccome i vertici O_1, O_2, O_3.... si trovano sulla retta u, ed i vertici M_1, M_2, M_3,.... sulla retta r, così (n.° **1**) anche i vertici M'_1, M'_2, M'_3,.... si troveranno sopra una retta r', che passerà per M'.

Ne viene quindi che ad ogni piano di Σ passante per M corrisponde un sol piano di Σ' passante per M', e viceversa.

Dunque i due spazii Σ, Σ' sono collineari.

Di più facilmente si scorge che ad ogni punteggiata di Σ, o di Σ' corrisponde una punteggiata ad essa simile di Σ', o di

Σ: dunque ad ogni punto all' infinito di Σ, o di Σ' corrisponde un punto all' infinito di Σ', o di Σ, ossia al piano all' infinito di una delle due forme Σ, Σ' corrisponde il piano all' infinito dell' altra, epperciò queste forme collineari sono affini.

Ad ogni punto di Σ, o di Σ', situato sulla retta u corrisponde il punto stesso: dunque i punti della retta u sono tutti uniti. È poi manifesto che ad ogni punto di Σ, o di Σ', situato sulla retta all' infinito di α corrisponde un punto situato sulla retta medesima, epperciò i due spazii Σ, Σ' hanno unita questa retta.

5. Ad ogni piano di Σ passante per u corrisponde un piano di Σ' passante per la stessa retta u, e questi due piani determinano sopra Σ e Σ' due sistemi affini, che sono prospettivi: il centro di projezione è un punto all' infinito del piano α.

6. Ad ogni piano β di Σ parallelo ad α corrisponde un piano di Σ' coincidente con β, e questi due piani determinano sopra Σ e Σ' due sistemi, o figure simili per lo stesso verso.

7. Si deduce immediatamente dal teorema (n.° **4**) che

Se una figura piana F, *rimanendo sempre simile a se stessa, si muove in modo che il suo piano resti sempre parallelo ad un piano dato* α, *un suo punto descriva una retta* u, *ed un altro suo punto descriva una linea* L, *qualunque altro punto di* F *descriverà una linea* L′ *tale, che* L *ed* L′ *saranno linee corrispondenti di due sistemi collineari affini aventi uniti i punti della retta* u, *ed unita la retta all' infinito del piano* α.

8. Un punto della figura F descriva una linea L situata in un piano passante per la retta u, e sia S la superficie generata da una linea l di F. Segando la superficie S con piani passanti per u, le sezioni saranno linee affini, e precisamente linee corrispondenti di spazii collineari affini, aventi uniti i punti di u, ed unita la retta all' infinito del piano direttore α.

Se un piano passante per u sega la linea l in n punti, l'intersezione di questo piano e di S sarà composta di n linee affini ad L.

Se un piano parallelo ad α sega L in m punti, questo piano toglierà la superficie S secondo m linee fra loro omotetiche, ed aventi per centro di omotetia il punto in cui il piano stesso sega la retta u.

I piani tangenti ad S in tutti i punti della intersezione di S con un piano qualunque parallelo ad α, passeranno tutti per uno stesso punto di u, ossia inviluppèranno un cono circoscritto ad S ed avente il suo vertice sulla retta u.

I piani tangenti alla superficie S in tutti i punti della intersezione di S e di un piano qualunque passante per u, inviluppèranno una superficie cilindrica circoscritta ad S, ed avente le sue generatrici parallele al piano α.

Le superficie di rivoluzione si possono considerare come casi particolari della superficie S quì considerata.

---

9. Il teorema (n.° **4**) sussiste qualunque sia la grandezza degli angoli eguali $M_1O_1M'_1$, $M_2O_2M'_2$.... Nel caso che questi angoli sieno di 0^0, o di 180^0 si ha il teorema.

Se da ogni punto M *di uno spazio* Σ *si conduce una retta parallela ad un piano dato* α, *che incontri una retta fissa* u *in un punto* O, *e se si prende sulla* MO *un punto* M' *tale che il rapporto* OM' : OM *sia eguale ad una quantità costante, il luogo del punto* M' *è uno spazio* Σ' *collineare affine a* Σ: *questi due spazii hanno uniti tutti i punti della retta* u, *come pure tutti i punti della retta all' infinito del piano* α.

10. Da quest' ultimo teorema, si sale al teorema generale seguente, che si può anche con facilità dimostrare direttamente.

Dato uno spazio Σ *e due rette* u, v *non situate in uno stesso piano, da un punto qualunque* M *di* Σ *si conduca la retta* r *che incontri le* u, v *nei punti* U, V, *e sulla retta* r *si prenda un*

punto M′ *tale, che il rapporto anarmonico dei quattro punti* U, V, M, M′ *sia eguale ad una quantità costante* Δ: *il luogo del punto* M′ *sarà uno spazio* Σ′ *collineare a* Σ, *e questi due spazii avranno uniti tutti i punti situati sulle rette* u, v.

11. Inversamente: *Se* Σ *e* Σ′ *sono due spazii collineari aventi uniti i punti di due rette* u, v *non situate in uno stesso piano, la retta determinata da due punti corrispondenti qualunque* M, M′ *incontrerà le* u v *in due punti* U, V *tali, che il rapporto anarmonico dei quattro punti* U, V, M, M′ *sarà costante.*

12. È manifesto poi che nei due spazii Σ, Σ′,

1° Le rette u, v sono direttrici di ogni superficie di secondo grado generata dalle intersezioni delle coppic di piani corrispondenti dei fasci che hanno per assi due rette corrispondenti qualunque, non incontranti le stesse u, v: come pure le rette medesime sono direttrici di ogni superficie di secondo grado, luogo delle rette congiungenti le coppie di punti corrispondenti di due punteggiate corrispondenti qualunque, non seganti le u, v.

2° Ogni piano parallelo alle u, v è parallelo al suo corrispondente, e questi piani determinano nei due spazii Σ, Σ′ due sistemi affini.

3° I piani limiti dei due spazii Σ, Σ′ sono paralleli.

4° Le rette determinate dalle coppie di punti corrispondenti di due linee corrispondenti dell' ordine n, sono le generatrici di una superficie gobba di grado $2n$, e tutte queste generatrici si appoggiano alle rette u, v.

5° Ogni piano β condotto per una delle rette u, v, p. e. per u, determina sopra Σ e Σ′ due sistemi omologici, che hanno la retta u per asse, e per centro il punto in cui il piano β sega la retta v. E se il piano β è parallelo a v, i due sistemi piani che esso determina sopra Σ e Σ′ sono affini.

6° Projettando da un punto qualunque di u, o di v, p. e. da un punto O di u, i due spazii Σ, Σ′, si ottengono due stelle omologiche, che hanno uniti i raggi che da O projettano i punti

di v, ed eziandio la retta u; epperciò le projezioni sopra un piano qualunque β, di due figure corrispondenti dei due spazii Σ, Σ' sono figure omologiche, se il centro di projezione è un punto situato sopra una delle rette u, v, e non sul piano β. Se il centro di projezione è sulla retta u, il punto βu è il centro di omologia delle due projezioni, e l' asse è l' intersezione del piano Ov e del piano β. Se il piano β fosse parallelo alla retta u, le projezioni su questo piano, dal punto O, di due figure corrispondenti di Σ e di Σ' sarebbero figure omologiche affini. Se il piano β fosse parallelo al piano Ov, le due projezioni, da O su β di due figure corrispondenti di Σ e di Σ' sarebbero due figure omotetiche.

7° I due sistemi omografici che due piani corrispondenti qualunque di Σ e di Σ' determinano sopra questi due spazii, hanno uniti i due punti nei quali i piani stessi segano le u, v.

Viceversa, si può facilmente dimostrare che

Se due sistemi piani omografici hanno due soli punti uniti reali e distinti, le rette determinate dalle copie dei loro punti corrispondenti incontrano due rette fisse, non situate in uno stesso piano, passante per i due punti uniti, ed è costante il rapporto anarmonico del gruppo formato da due ponti corrispondenti qualunque, e dai due punti nei quali la retta che li congiunge sega le due rette fisse.

8° Se fosse il rapporto anarmonico $\Delta = -1$, allora due punti corrispondenti qualsivogliano dei due spazii Σ, Σ' sarebbero armonicamente separati mediante le due rette u, v, e formerebbero pure un gruppo armonico due piani corrispondenti qualunque ϖ, ϖ' ed i due piani $\overline{\varpi\varpi'}\ u$, $\overline{\varpi\varpi'}\ v$. In questo caso i piani limiti coinciderebbero; i due spazii sarebbero in involuzione, ma non prospettivi, e le due rette u, v sarebbero i due assi.

13. *Sia* S *una superficie gobba avente due direttrici rettilinee* u, v. *Sopra* S *si descriva una linea qualunque* l, *e sia* M′ *un punto di* S *situato in una generatrice* g *incontrante* l *in un punto* M. *Per* M′ *passerà sulla superficie una linea* l′ *tale, che* l *ed* l′

saranno linee corrispondenti di due spazii omografici aventi uniti i punti di u *e di* v.

Infatti, suppongasi che la retta g incontri le u, v nei punti U, V. Mentre il punto M percorre la linea l, se in ogni posizione di g si prende un punto M' tale che il rapporto anarmonico dei quattro punti U, V, M, M' sia costante, il luogo del punto M' sarà (n.° **10**) una linea l' corrisponde ad l in due spazii collineari, aventi uniti i punti delle rette u, v.

14. Il piano oscalatore alla linea l' nel punto M' sega le u, v nei medesimi due punti pei quali passa il piano osculatore in M alla linea l.

15. Se la linea l è piana anche la linea l' sarà piana, ed i piani di queste due linee passeranno per due medesimi punti delle u, v: dunque.

Tutte le linee che si ottengono segando una superficie gobba, avente due direttrici rettilinee, con piani passanti per una medesima retta che incontri queste direttrici sono linee omografiche, e precisamente linee corrispondenti di spazii collineari aventi uniti i punti situati sulle direttrici.

Come caso particolare si ha:

Tutti i piani paralleli alle due direttrici rettilinee segano la superficie gobba secondo curve affini.

Prof. Francesco Nicoli.

ANDAMENTO ANNUALE

DELLA

OSCILLAZIONE DIURNA

DELLA

DECLINAZIONE MAGNETICA

Se vi fosse un' istrumento destinato a somministrare, giorno per giorno, le massime e minime escursioni dell' ago di declinazione, come vi sono i termometrografi pei massimi e minimi della temperatura, sarebbero conosciute le vere assolute oscillazioni diurne della declinazione magnetica. Ma questo strumento non esiste. Facendo uso di un declinometro registratore, sarebbe anche facilissima la conoscenza di tali oscillazioni, perchè i veri massimi e minimi si ricaverebbero dalle curve diurne. Ma questo apparecchio ritrovasi in poche stazioni magnetiche di primo ordine. In questo stato di cose, non altro può farsi di meglio, che adottare uniformemente un sistema convenzionale, per poter dedurre buoni risultati dalle poche osservazioni staccate che diariamente si fanno. Per esempio, se prendonsi in tutto l' anno le oscillazioni tra 9^h matt. e 3^h sera, non si considererà certamente la vera amplitudine della oscillazione magnetica diurna, ma si avranno limiti costanti, ed invariabili in tutto l' anno, che ci forniranno utili conoscenze sulle leggi a cui sono sottoposte le oscillazioni diurne dell' ago di declinazione. Se poi varie stazioni si accordano a riguardare convenzionalmente come oscillazione

magnetica diurna quella che avviene tra le ore medesime, non solo si conosceranno le leggi anzidette, ma ancora le loro speciali modificazioni, secondo le diverse latitudini e longitudini, e giusta le circostanze locali.

Nell' Osservatorio di Modena le variazioni dell' ago di declinazione si osservano, in modo sistematico e regolare, da pochi anni, e precisamente a partire dal 1.° Agosto 1878. Per le ore di osservazione si adottarono le 9^h matt. 3^h e 9^h sera, che sono in uso generalmente per le osservazioni meteorologiche da un capo all' altro della penisola. Però in Marzo 1881 mi fù proposto, di seguire l' esempio di altre stazioni Italiane, che per le osservazioni magnetiche avevano abbandonato le tre ore anzidette, eseguendole due sole volte al giorno, e precisamente a 8^h matt. e a 2^h sera. Ho aderito alla proposta, per trovarmi di accordo con la maggioranza degli osservatori, e per attenermi alla uniformità dell' orario, ma non senza grave rammarico, perchè veniva a mancare un' elemento importante nelle ore delle ordinarie osservazioni meteorologiche. Difatti interessa sommamente conoscere, per un dato istante di osservazione, le manifestazioni e le fasi del maggior numero possibile di azioni naturali, che contemporaneamente influiscono a produrre l' aspetto meteorologico particolare di quell' istante; e perciò alla osservazione del termometro, dell' igrometro, del barometro, dell' anemometro, dell' elettrometro, del galvanometro ecc. importa anche aggiungere quella del declinometro. D' altronde le differenze 3^h sera — 9^h matt. sono, come le differenze 2^h sera — 8^h matt. atte a somministrarci, trattandosi di un metodo convenzionale, utili nozioni sulle leggi che governano le oscillazioni diurne dell' ago magnetico di declinazione. In conseguenza di tal proposta, a partire dal 1 Aprile 1881, le osservazioni magnetiche si fanno in Modena a 8^h matt. e a 2^h sera, e non più a 9^h matt. 3^h e 9^h sera. Certamente sarebbe stato miglior consiglio quello di aggiungere le nuove ore alle antiche, eseguendo giornalmente non tre ma cinque osservazioni magnetiche, però la scarsezza del personale, e la multiplicità delle occupazioni, hanno reso impossibile questo espediente (1).

In tutti i casi, adottando costantemente o il sistema 3^h sera — 9^h matt. o il sistema 2^h sera — 8^h matt. si ottengono sempre utili risultati, così per la propria stazione, come pel confronto con quelle che fanno uso dello stesso sistema. Relativamente a quest' ultimo punto di vista, è evidente che la diversa costruzione dello strumento, non potrà modificare sensibilmente i risultati, perchè trattasi di rapporti, e perchè l' influenza della diversa costruzione sulla amplitudine della oscillazione, deve riguardarsi come un differenziale di secondo ordine (2). Il metodo meno raccomandabile è quello di cambiare, da un giorno all' altro, le ore che prendonsi per gli istanti dei massimi e minimi, senza una norma prestabilita, e basandosi unicamente sulle poche osservazioni giornalmente eseguite. Supponghiamo che si osservi sei volte al giorno, nelle ore 0. 3. 6. 9. 18. 21, e che l' osservatore prenda per massimo il più grande valore annotato in una di queste sei ore, e per minimo il più piccolo valore osservato in una delle medesime sei ore. È chiaro che solo per accidente si può con questo processo cogliere la vera oscillazione diurna, e solo per accidente si può esser di accordo col sistema 3^h sera — 9^h matt. ovvero col sistema 2^h sera — 8^h matt. incorrendosi oltre a ciò nello inconveniente di un continuo cambiamento delle due ore denotanti l' istante del massimo e quello del minimo. Sia per esempio A fig. 1.ª la curva diurna della declinazione magnetica, col massimo a 3^h sera e il minimo a 9^h matt. Il nostro osservatore prendendo le ore 3 e 9 esprimerà la vera oscillazione, e sarà di accordo col sistema 3^h sera — 9^h matt. ma non col sistema 2^h sera — 8^h matt. L' indimani sia B la curva, col massimo alle 2^h sera e il minimo alle 8 matt. Il nostro osservatore prenderà necessariamente le ore 3 sera e 9 matt. e perciò sarà di accordo col sistema 3^h sera — 9^h matt. ma non esprimerà la vera oscillazione, e non sarà di accordo col sistema 2^h sera — 8^h matt. Il giorno dopo sia C la curva, col massimo alle 6 pm. e il minimo a mezzodì. Il nostro osservatore prendendo le ore 0 e 6, esprimerà la vera oscillazione, ma non sarà di accordo con l' uno e con l' altro dei due predetti sistemi, e nem-

meno sarà di accordo, per la diversità delle ore, con le due precedenti sue determinazioni.

La prima serie, 9^h matt. 3^h e 9^h sera delle osservazioni magnetiche di questo R. Osservatorio, comprende 32 mesi da 1 Agosto 1878 a 31 Marzo 1881. La seconda serie, 8^h matt. e 2^h sera comincia, come si è detto, a 1 Aprile 1881. Prima di riferire le osservazioni originali, e la discussione delle medesime, stimo conveniente esporre con brevità il modo con cui si fanno le osservazioni.

Il padiglione magnetico (in muratura) ove trovasi il magnetometro, è a pian terreno, nel cortile del palazzo ex-Ducale, da cui si accede allo Osservatorio. In esso tutti i metalli magnetici sono eliminati con molta cura, le cerniere degli usci e delle finestre, le chiavi delle porte ecc. sono tutte in ottone.

Il magnetometro M. fig. 2.ª (*) poggiante sopra un solido pilastro in muratura, risulta da un gran cilindro di ottone, munito di tre viti calanti, e sormontato nel centro da un grosso tubo verticale di cristallo. Nell' interno del cilindro di ottone vi è una spranghetta di acciajo magnetizzato, lunga $0^m,331057$. La sezione di questa spranghetta è un rettangolo i di cui lati sono $0^m,007812$ e $0^m,007853$. Essa è sospesa, nel mezzo, a un filo sottilissimo di argento senza torsione lungo $0^m,55$. Il cilindro o tamburo di ottone, ha nella parte superiore due sportelli che abitualmente si tengono chiusi. Il filo di sospensione, che scorre verticalmente lungo l' asse del tubo di cristallo, è munito superiormente dei soliti meccanismi pei movimenti azzimutali e per quelli di altezza.

Il polo Sud della spranga magnetica, reca un piccolo specchiettino piano *s*, perpendicolare all' asse della medesima, suscettibile per l' aggiustamento di varï movimenti, e contrapesato

---

(*) *Vedasi nella tavola annessa lo schizzo della stanza magnetica, che ho tracciato, senza il concorso di un disegnatore di professione, col solo scopo di dare un' idea dell' insieme, e spero, non avendo pretensioni di prospettivista, che il benigno lettore condonerà i difetti artistici del medesimo.*

all' altro polo con una pallina di ottone. Nel cilindro del magnetometro trovasi un finestrino *t*, chiuso da una lamina parallella di cristallo, che corrisponde innanzi al polo Sud della magnete, e perciò innanzi allo specchiettino.

A Sud del magnetometro, sopra un solido pilastro in muratura, trovasi l' apparecchio per l' osservazione delle variazioni. Risulta da un cannocchialino C, al disotto del quale è fissata (perpendicolarmente all' asse del cannocchialino), una riga R divisa in millimetri. Questo cannocchialino C può muoversi azzimutalmente e verticalmente, per mezzo di apposite viti di richiamo. Un secondo cannocchialino C' invariabilmente congiunto al primo, col quale cioè fà un' angolo costante, muovesi con la medesima vite di richiamo azzimutale del cannocchialino C.

Il cannocchialino C' serve per mira. A tale oggetto sopra il muro opposto della stanzetta, è tracciata una linea nera F, che in tutte le osservazioni deve sempre esattamente coincidere col filo verticale della croce del cannocchialino di mira C'. Di sera si accende una lampade L, munita di un riflessore, per rischiarare la mira F. Prima di cominciare un' osservazione, si porta il filo verticale del cannocchialino di mira, in coincidenza con la linea nera su fondo bianco F, e in questo modo si è certi che tutte le misure sono eseguite in parità di condizioni. Di sera si accendono innanzi alla riga divisa R due piccole candele, sostenute da una specie di candelabro in legno ed ottone, e che si possono a volontà innalzare o abbassare, e avvicinare od allontanare così tra loro come dal piano della riga R. Una vite sottilissima di richiamo, permette che la riga divisa R strisci dolcemente, e sempre restando nel suo piano, a diritta o a sinistra, per mezzo del bottone B, e ciò per fare uso di quelle parti della riga divisa che più convengono.

Si noti che nel magnetometro del R. Osservatorio di Modena può risparmiarsi la mira. Difatti il cannocchialino C muovesi, per mezzo della vite di richiamo azzimuttale, sopra una base metallica fissa, solidamente impiantata al pilastro. Vi è nella parte fissa della base una graduazione, e nella parte mobile che

trascina il cannocchialino un' indice ed un vernier. Basta in tutte le osservazioni far corrispondere lo stesso punto della graduazione innanzi all' indice. Per la lettura della graduazione in discorso, si fà uso di un microscopio *m*, anche impiantato solidamente al pilastro. Può anche risparmiarsi la mira, fissando sull' orlo della cassa cilindrica del magnetometro, al di sopra del finestrino, uno specchiettino fisso, inclinato in modo che il cannocchiale C abbia dentro il campo due imaggini della riga divisa, l' una al di sopra dell' altra, una mobile proveniente dallo specchiettino della magnete, e l' altra fissa prodotta dallo specchiettino dell' orlo. In ogni osservazione il filo verticale del cannocchialino C, si fa coincidere sempre con la stessa divisione della imaggine fissa.

Nella riga divisa la scala dei millimetri cresce da W ad E, quindi un' aumento nel numero dei millimetri che si legge in ogni osservazione, corrisponde a un' aumento effettivo della declinazione magnetica. Vedi fig.ª 3.ª

Si è determinata con molta cura, e in medio di varie misure, la distanza dello specchiettino della magnete dalla riga divisa. Rappresenti nella fig.ª 4.ª AA' la direzione fissa del raggio riflesso (cioè la direzione a cui, in ogni osservazione, riconducesi per mezzo della mira l' asse ottico del cannocchialino C). Supponghiamo che il piano dello specchiettino sia esattamente perpendicolare all' asse della magnete, e la direzione fissa AA' esattamente perpendicolare al piano della riga divisa. Sia n il centro di rotazione della sbarra magnetica, ed rr la riga divisa. Quando lo specchiettino è parallello a quest' ultima, (cioè la magnete è nella direzione AA'), si vedrà dal cannocchialino in A' la divisione m della riga. Però se la spranga magnetica devia da questa direzione dell' angolo i, e lo specchiettino prende la direzione tt', si vedrà dal cannocchialino in A' la divisione p della riga divisa. Difatti tirando la normale $t'q$ allo specchiettino, sarà $qt'm = i$, e pel principio che l' angolo di incidenza è uguale all' angolo di riflessione, sarà $pt'm = 2i$. Nel triangolo $pt'm$ facendo la distanza $t'm = d$, e la lunghezza $pm = l$ milli-

metri, si ha $tang.\ 2i = \frac{l}{d}$. Considerando le deviazioni come piccolissime, può farsi $i = \frac{lR''}{2d}$. La riga è divisa in millimetri, e perciò la distanza d deve essere anche espressa in millimetri. Volendo la deviazione che corrisponde a un millimetro della scala, deve porsi $l = 1$, e perciò il valore (in secondi) di un millimetro della scala è semplicemente $\frac{R''}{2d}$, e in minuti primi $\frac{R''}{120d}$. Essendo $R' = 206264{,}8$ la parte della scala in minuti primi di arco sarà $\frac{1718.87}{d.}$. Nel magnetometro di Modena il logaritmo della parte della scala in minuti primi è 9.80292. È facile dimostrare, trattandosi di angoli piccolissimi, che si giunge allo stesso risultato, per la determinazione della parte della scala, anche nel caso che la direzione dell' asse del cannocchialino non è esattamente perpendicolare alla riga, e lo specchiettino non è esattamente perpendicolare all' asse della magnete.

La tavola 1.ª contiene la differenza diurna in minuti primi di arco, tra la declinazione magnetica di 3^h sera, e quella di 9^h matt. nei 32 mesi di osservazione della prima serie. Vi sono al di sotto i medî mensili M delle variazioni, e nella linea orizzontale più bassa i medî mensili T della temperatura in gradi centigradi.

TAVOLA 1.ª

Data	GENNAIO 1879	GENNAIO 1880	GENNAIO 1881	Data	FEBBRAIO 1879	FEBBRAIO 1880	FEBBRAIO 1881	Data	MARZO 1879	MARZO 1880	MARZO 1881
1	+ 1'.715	+ 1'.563	+ 2'.045	1	— 0'.578	+ 3'.443	3'.500	1	4'.739	1'.893	6'.136
2	+ 0.400	0.267	+ 0.343	2	+ 1.372	2.103	4.834	2	3.932	5.240	4.828
3	— 0.006	0.426	— 0.972	3	1.944	2.001	2.858	3	1.080	3.754	2.382
4	— 0.743	4.453	+ 0.508	4	4.510	+ 2.325	5.190	4	0.514	3.284	6.390
5	+ 6.581	1.359	— 0.603	5	0.413	— 0.394	3.938	5	3.576	4.383	5.132
6	1.270	2.465	+ 0.171	6	2.490	+ 0.934	9.465	6	2.966	3.792	5.539
7	2.833	3.316	0.870	7	+ 0.965	0.915	8.474	7	1.505	10.068	7.133
8	0.775	1.442	0.387	8	— 0.184	3.621	5.209	8	3.563	4.218	3.303
9	1.397	0.489	3.615	9	+ 1.505	1.290	3.830	9	7.248	5.946	3.900
10	2.179	2.064	0.267	10	0.337	5.692	3.824	10	3.748	4.986	8.201
11	1.455	3.780	+ 1.321	11	0.902	4.516	2.674	11	2.890	6.003	8.760
12	2.249	2.115	— 2.319	12	+ 0.095	3.240	3.881	12	5.488	4.961	10.138
13	2.128	2.687	— 2.725	13	— 2.782	3.284	3.049	13	7.508	1.607	6.441
14	0.222	3.672	+ 2.782	14	+ 2.338	3.951	4.199	14	4.402	3.405	3.830
15	2.617	4.389	0.985	15	3.284	2.820	3.614	15	4.281	5.742	8.836
16	0.362	2.109	0.705	16	3.494	2.344	3.176	16	3.106	5.101	8.652
17	2.401	1.283	1.410	17	2.299	4.726	2.744	17	4.961	5.869	6.822
18	1.905	0.832	2.128	18	1.798	4.847	3.221	18	5.158	5.126	7.400
19	1.366	0.076	1.251	19	4.917	3.081	3.221	19	6.784	4.396	2.261
20	2.198	2.846	3.068	20	+ 0.953	3.030	4.218	20	8.321	1.804	10.938
21	1.175	1.785	0.845	21	— 0.197	4.427	4.453	21	5.946	4.243	7.495
22	1.563	1.150	. . . .	22	+ 0.851	3.468	4.980	22	6.555	3.919	7.000
23	1.296	2.941	7.222	23	2.128	3.722	5.799	23	5.571	2.674	4.015
24	+ 0.610	1.715	3.151	24	4.091	3.608	3.119	24	3.583	4.288	6.638
25	— 0.699	+ 6.428	4.021	25	1.887	3.494	4.351	25	5.926	5.520	9.516
26	+ 0.470	— 1.836	3.551	26	1.963	3.544	0.559	26	6.047	4.821	9.645
27	3.195	+ 1.474	1.753	27	5.018	2.446	. . . .	27	5.671	5.412	8.931
28	1.950	1.150	3.551	28	+ 3.125	4.015	3.182	28	3.869	5.545	6.282
29	0.927	1.829	1.874	29	. . . .	3.176	. . . .	29	6.975	5.653	4.796
30	3.113	1.067	6.930					30	4.662	4.675	6.936
31	+ 1.563	+ 4.097	+ 7.203					31	4.427	5.482	6.219
M	1'.563	2'.046	1'.845	M	1'.748	3'.092	4'.132	M	4'.680	4'.639	6'.597
T	1°.23	— 3°.34	— 0°.40	T	6°.78	3°.71	3°.20	T	9°.43	8°.71	8°.99

Continuazione della Tavola 1.ª

Data	Aprile 1879	Aprile 1880		Data	Maggio 1879	Maggio 1880		Data	Giugno 1879	Giugno 1880	
1	. . . .	6'.098		1	. . . .	+ 3'.386		1	4'.009	3'.132	
2	. . . .	4.866		2	. . . .	9.528		2	5.266	2.668	
3	5'.088	4.555		3	. . . .	0.902		3	9.103	1.709	
4	3.233	8.772		4	. . . .	5.799		4	5.907	0.413	
5	3.119	7.025		5	. . . .	3.538		5	9.039	2.979	
6	5.380	6.098		6	+ 2'.687	4.739		6	7.947	6.130	
7	4.974	4.351		7	1.467	2.236		7	6.422	4.986	
8	9.338	5.056		8	3.595	+ 3.868		8	7.579	6.486	
9	7.565	5.768		9	5.368	— 0.921		9	6.898	4.358	
10	7.572	5.247		10	7.026	+ 6.276		10	5.749	5.768	
11	5.069	8.461		11	7.769	3.182		11	4.250	8.112	
12	2.592	5.857		12	5.564	4.942		12	6.162	4.281	
13	7.070	6.975		13	+ 2.998	5.361		13	4.624	5.355	
14	6.492	5.920		14	— 0.038	4.364		14	4.980	5.075	
15	6.327	7.115		15	+ 0.965	6.822		15	3.773	8.232	
16	3.233	7.699		16	+ 0.813	3.005		16	4.053	7.000	
17	4.605	5.533		17	— 0.915	5.914		17	6.231	4.015	
18	5.253	7.610		18	+ 4.694	4.440		18	3.672	3.519	
19	6.949	6.987		19	0.299	4.516		19	6.193	4.192	
20	3.875	4.821		20	5.533	2.312		20	8.467	7.680	
21	3.341	5.730		21	5.094	3.938		21	1.525	5.431	
22	5.247	4.612		22	5.907	1.683		22	3.163	7.534	
23	3.525	10.074		23	. . . .	6.301		23	6.524	8.150	
24	4.948	6.917		24	10.678	6.397		24	8.226	8.054	
25	4.637	7.902		25	6.847	5.844		25	8.067	4.809	
26	2.134	. . . .		26	5.812	8.874		26	5.952	10.297	
27	. . . .	6.981		27	5.914	7.762		27	3.932	9.325	
28	1.061	10.125		28	7.076	4.650		28	5.240	5.946	
29	1.556	6.397		29	11.993	7.051		29	6.505	4.421	
30	1.639	5.126		30	5.005	8.696		30	5.317	2.966	
				31	+ 6.460	+ 4.294					
M	4'.660	6'.506		M	4'.744	4'.829		M	5'.826	5'.434	
T	12°.01	13°.74		T	14°.28	16°.54		T	23°.40	20°.50	

Continuazione della Tavola 1.ª

Data	Luglio 1879	Luglio 1880		Data	Agosto 1878	Agosto 1879	Agosto 1880	Data	Settembre 1878	Settembre 1879	Settembre 1880
1	3'.811	4'.040		1	. . . .	2'.890	5'.361	1	3'.957	+ 3'.106	0'.972
2	4.294	4.948		2	. . . .	5.304	6.422	2	4.021	2.407	5.495
3	3.776	. . . .		3	. . . .	6.136	5.082	3	4.199	4.923	1.925
4	5.190	2.528		4	5'.666	5.374	3.049	4	3.811	3.894	6.562
5	12.081	5.012		5	4.555	8.359	5.850	5	3.221	3.919	9.947
6	8.626	3.786		6	5.088	7.699	9.592	6	0.794	5.025	8.296
7	6.791	4.682		7	3.094	5.044	3.481	7	2.211	6.759	7.178
8	8.182	4.167		8	6.416	4.637	13.657	8	1.093	2.452	7.730
9	8.899	2.897		9	5.031	3.640	6.536	9	1.874	2.979	2.496
10	6.327	5.819		10	2.916	4.745	10.430	10	2.878	5.787	6.822
11	0.718	8.055		11	1.760	4.084	10.659	11	1.442	+ 0.642	7.381
12	3.475	8.848		12	2.757	1.658	18.460	12	2.693	− 0.711	10.138
13	6.600	4.872		13	2.763	3.074	4.281	13	2.115	+ 1.480	7.451
14	3.881	5.152		14	3.665	4.040	1.823	14	2.560	3.424	5.647
15	3.233	4.834		15	3.233	4.357	7.407	15	1.391	3.271	4.243
16	1.906	4.440		16	2.585	2.509	4.951	16	4.040	1.829	1.436
17	2.249	4.561		17	2.617	5.507	6.206	17	3.811	+ 1.563	2.846
18	3.259	5.253		18	4.294	1.982	7.178	18	4.211	− 0.356	5.539
19	13.073	2.223		19	2.287	2.020	0.857	19	3.354	+ 4.339	5.596
20	4.580	6.949		20	3.240	2.331	7.578	20	2.020	2.230	6.466
21	3.722	7 070		21	5.418	5.425	3.748	21	1.779	6.193	5.939
22	3.303	4.923		22	4.891	6.822	5.850	22	2.789	4.332	5.094
23	9.916	7.419		23	4.573	5.139	6.803	23	3.284	5.799	3.544
24	2.808	7.381		24	4.694	4.986	5.202	24	2.293	4.599	6.606
25	2.878	7.972		25	3.271	3.284	4.440	25	2.757	4.510	7.356
26	5.685	4.967		26	5.151	1.359	7.642	26	4.256	3.703	5.971
27	6.041	7.248		27	2.223	2.153	0.438	27	4.853	2.217	8.137
28	6.486	3.576		28	2.820	3.837	6.879	28	2.992	3.951	3.138
29	7.203	4.618		29	3.780	4.345	6.600	29	3.856	4.891	0.692
30	3.214	4.459		30	4.847	1.918	6.752	30	2.858	+ 3.830	5.672
31	5.406	7.889		31	5.329	3.659	5.196				
M	5'.407	5'.353		M	3'.892	4'.139	6'.400	M	2'.914	3'.433	5'.544
T	23°.78	26°.75		T	24°.94	26°.46	22°.44	T	21°.06	20°.77	20°.03

Continuazione della Tavola 1.ª

Data	Ottobre 1878	Ottobre 1879	Ottobre 1880	Data	Novembre 1878	Novembre 1879	Novembre 1880	Data	Dicembre 1878	Dicembre 1879	Dicembre 1880
1	+3'.646	4'.707	+7'.508	1	+ 1.829	+3'.417	+4'.516	1	+0'.216	+2'.426	+1'.035
2	2.839	3.887	6.752	2	1.950	4.243	3.456	2	— 0.800	— 0.299	0.965
3	2.579	4.008	11.091	3	2.871	1.639	3.221	3	+ 1.124	+ 0.248	+ 1.391
4	2.446	4.682	7.337	4	+ 0.965	1.766	3.138	4	1.785	0.241	— 0.686
5	1.550	4.847	5.031	5	— 1.378	2.242	4.554	5	0.470	0.229	+ 1.296
6	1.264	5.431	7.978	6	+ 0.756	4.269	4.256	6	2.242	1.480	2.414
7	2.369	2.960	2.376	7	2.230	2.763	6.257	7	0.819	2.128	3.030
8	2.884	4.682	6.251	8	2.623	1.779	4.326	8	. . . .	0.127	2.484
9	0.495	2.687	1.353	9	. . . .	1.702	2.858	9	0.121	0.387	0.489
10	2.681	4.764	12.285	10	. . . .	2.128	3.976	10	1.067	1.480	0.800
11	2.515	6.752	8.601	11	. . . .	4.485	3.868	11	1.118	0.750	1.836
12	1.658	5.831	6.447	12	. . . .	1.848	5.240	12	1.302	0.235	2 884
13	2.166	4.599	5.806	13	2.020	2.382	4.885	13	+ 1.480	1.283	3.932
14	1.448	6.009	2.261	14	+ 0.934	1.531	6.664	14	— 0.953	2.058	+ 2.242
15	1.296	5.120	5.653	15	— 0.667	2.687	. . . .	15	+ 0.254	0.826	— 0.127
16	1.931	4.072	3.799	16	+ 1.696	1.874	4.186	16	+ 1.607	1.442	+ 1.207
17	2.103	4.015	4.936	17	3.030	+ 1.099	3.621	17	— 0.896	0.584	1.245
18	+ 3.697	4.046	4.694	18	1.093	— 0.038	4.015	18	0.260	0.108	0.705
19	— 0.451	3.780	5.025	19	2.261	+ 0.464	+ 2.884	19	0.476	0.832	2.744
20	+ 2.287	3.100	6.657	20	0.076	+ 0.832	— 0.546	20	0.476	1.099	0.095
21	2.001	2.757	4.643	21	0.896	— 1.074	+ 2.319	21	1.385	4.459	0.667
22	1.887	0.788	4.980	22	0.559	— 0.877	3.055	22	0.254	0.857	0.267
23	. . . .	0.699	7.229	23	1.181	+ 0.946	2.738	23	0.248	+ 0.356	0.940
24	. . . .	2.172	6.835	24	0.229	1.150	+ 1.626	24	1.270	— 0.972	2.115
25	. . . .	2.071	2.706	25	0.483	0.915	— 0.159	25	0.521	+ 2.554	2.001
26	. . . .	1.308	+ 3.030	26	0.356	+ 3.646	+ 2.731	26	1.016	+ 1.347	0.565
27	. . . .	1.232	— 0.597	27	0.451	— 0.730	2.687	27	1.258	— 1.283	0.870
28	. . . .	0.108	+ 1.906	28	0.064	+ 1.728	4.770	28	1.321	+ 2.058	2.236
29	. . . .	2.274	5.761	29	1.658	1.721	0.718	29	0.864	1.639	0.845
30	0.908	2.236	5.279	30	+ 1.880	+ 3.710	2.414	30	0 470	0.661	1.969
31	+ 2.935	0.959	+ 0.730					31	— 6.625	+ 0.673	0.838
M	2'.059	3'.438	5'.301	M	1'.156	1'.808	3'.389	M	—1'.829	0'.968	1'.397
T	14°.63	13°.43	15°.06	T	6°.15	5°.23	8°.89	T	—0°.59	— 3° 70	4°.90

Sulla tavola 1.ª formansi venti coppie di mesi, appartenenti a due anni consecutivi, coppie che trovansi nello specchietto seguente, ove il segno + indica che la variazione magnetica, o la temperatura, crescono da un' anno all' anno seguente, e il segno — il contrario.

		Var.	Temp.
Gennaio	1879 - 80	+	—
»	80 - 81	—	+
Febbraio	79 - 80	+	—
»	80 - 81	+	—
Marzo	79 - 80	—	—
»	80 - 81	+	+
Aprile	79 - 80	+	+
Maggio	79 - 80	+	+
Giugno	79 - 80	—	—
Luglio	79 - 80	—	+
Agosto	78 - 79	+	+
»	79 - 80	+	—
Settembre	78 - 79	+	—
»	79 - 80	+	—
Ottobre	78 - 79	+	—
»	79 - 80	+	+
Novembre	78 - 79	+	—
»	79 - 80	+	+
Dicembre	78 - 79	+	—
»	79 - 80	+	+

Questo specchietto ci fà vedere, che nella gran maggioranza dei casi (16 sopra 20) alle variazioni corrisponde il segno +. Siccome il numero delle macchie solari cresce dal 1878 al 1879, dal 1879 al 1880, dal 1880 al 1881, dalle osservazioni di Modena si viene a confermare il principio, che la oscillazione magnetica diurna cresce col numero delle macchie solari. Le sole quattro eccezioni che presenta la nostra tavola, si devono ascrivere ad anomalie accidentali. Epilogando l' ultimo specchietto si ottiene:

Var.	Temp.	
+	—	9 volte
+	+	7
—	—	2
—	+	2

È preponderante il numero dei casi in cui al segno + delle variazioni corrisponde il segno — della temperatura, ma la maggioranza è piccolissima.

I medî mensili del biennio completo 1879-80 sono i seguenti:

Mesi	1879	1880	1880-79
Gennaio	1'.563	2'.046	+0'.483
Febbraio	1.748	3.092	+ 1.344
Marzo	4.680	4.639	— 0.041
Aprile	4.600	6.506	+ 1.846
Maggio	4.744	4.829	+ 0.085
Giugno	5.826	5.434	— 0.392
Luglio	5.407	5.353	— 0.054
Agosto	4.139	6.400	+ 2.261
Settembre	3.433	5.544	+ 2.111
Ottobre	3.438	5.301	+ 1.863
Novembre	1.808	3.389	+ 1.581
Dicembre	0.968	1.397	+ 0.429
Medio	3.534	4.494	+ 0.960

Tre volte vi è stata eccezione, proveniente da anomalie accidentali, ma l' aumento della variazione dal 1879 al 1880 è evidente.

Quantunque il periodo di cui posso disporre pel calcolo della curva annuale delle variazioni sia di un solo biennio, ho riputato molto utile questo calcolo, perchè alla scarsezza del numero supplisce l' esattezza delle osservazioni. Difatti nelle osservazioni sulle variazioni dell' ago magnetico di declinazione che si fanno in questo R. Osservatorio, ciascuna osservazione è costantemente il medio di sette letture. Di più nelle ricerche di questa natura, è agevole ricavare una legge da poche osservazioni, quando non si richiedono valori assoluti ed esatte coincidenze, ma si è paghi di approssimazioni, che quantunque più o meno larghe, fanno intravedere la legge, dando la parte conveniente alle incertezze derivanti dallo scarso numero delle osservazioni. Quindi ho eseguito fiduciosamente il calcolo in discorso, e il risultato ha dato ragione alle mie previsioni.

Ho diviso le osservazioni della Tavola 1.ª, pei soli anni 1879 e 1880, in pentadi, in modo che ciascun valore pentadico è il medio di 10 osservazioni e di 70 letture. I valori pentadici osservati sono i seguenti.

P	Ampl. osserv.	P	Ampl. osserv.	P	Ampl. osserv.	P	Ampl. osserv.
1	1'.601	19	5'.344	37	4'.097	55	4'.503
2	1.823	20	6.135	38	6.512	56	5.574
3	2.531	21	6.188	39	5.375	57	5.965
4	1.538	22	5.656	40	4.503	58	4.627
5	1.796	23	5.693	41	5.807	59	4.047
6	1.334	24	4.377	42	5.667	60	2.668
7	2.278	25	4.631	43	5.216	61	2.719
8	1.155	26	3.634	44	6.674	62	3.278
9	2.157	27	4.193	45	6.757	63	3.414
10	3.361	28	3.061	46	4.596	64	3.477
11	2.608	29	5.854	47	4.657	65	1.358
12	3.209	30	7.283	48	4.022	66	1.577
13	3.252	31	4.296	49	4.045	67	2.048
14	5.017	32	6.282	50	5.843	68	0.728
15	4.560	33	5.436	51	4.572	69	1.351
16	5.261	34	5 088	52	3.319	70	1.598
17	4.890	35	6.475	53	4.537	71	1.254
18	5.246	36	6.449	54	5.244	72	1.003
						73	1.051

Da questi valori ho ricavato:

$$\begin{aligned} x &= 4'.019 \\ y &= -1.989 \\ z &= +0.182 \\ o &= -0.737 \\ u &= +0.109 \\ t &= -0.317 \\ v &= -0.119 \end{aligned}$$

Ecco i valori pentadici calcolati con questi coefficienti, e le differenze Calc. - Osserv.

P	Ampl. calcol.	Cal. - Oss.	P	Ampl. calcol.	Cal. - Oss.
1	0'.986	—0'.615	37	5'.588	+1'.491
2	1.046	— 0.777	38	5.614	— 0.898
3	1.165	— 1.366	39	5.626	+ 0.251
4	1.340	— 0.198	40	5.619	+ 1.116
5	1.560	-- 0.236	41	5.594	— 0.213
6	1.823	+ 0.489	42	5.556	— 0.111
7	2.122	— 0.156	43	5.501	+ 0.285
8	2.443	+ 1.288	44	5.435	— 1.239
9	2.778	+ 0.621	45	5.358	— 1.399
10	3.118	— 0.243	46	5.276	+ 0.680
11	3.448	+ 0.840	47	5.191	+ 0.534
12	3.764	+ 0.555	48	5.102	+ 1.080
13	4.055	+ 0.803	49	5.016	+ 0.971
14	4.317	— 0.700	50	4.930	— 0.913
15	4.544	— 0.016	51	4.845	+ 0.273
16	4.733	— 0.528	52	4.761	+ 1.442
17	4.882	— 0.008	53	4.673	+ 0.136
18	4.996	— 0.250	54	4.581	— 0.663
19	5.074	— 0.170	55	4.482	— 0.021
20	5.123	— 1.012	56	4.370	— 1.204
21	5.147	— 1.041	57	4.244	— 1.721
22	5.447	— 0.503	58	4.099	— 0.528
23	5.147	— 0.546	59	3.932	— 0.115
24	5.136	+ 0.759	60	3.743	+ 1.075
25	5.126	+ 0.495	61	3.533	+ 0.813
26	5.122	+ 1.488	62	3.300	+ 0.022
27	5.125	+ 0.932	63	3.050	— 0.364
28	5.132	+ 2.077	64	2.786	— 0.691
29	5.166	— 0.688	65	2.512	+ 1.154
30	5.205	— 2.078	66	2.237	+ 0.660
31	5.255	+ 0.959	67	1.968	— 0.080
32	5.314	— 0.968	68	1.717	+ 0.989
33	5.374	— 0.062	69	1.488	+ 0.137
34	5.437	+ 0.349	70	1.294	— 0.304
35	5.496	— 0.979	71	1.141	— 0.113
36	5.548	— 0.901	72	1.034	+ 0.931
			73	0.982	— 0.069

Evidentemente le condizioni non sono tali, da doversi aspettare piccolissime differenze tra l' osservazione ed il calcolo. Però quantunque la massima differenza sia — 2'.078, la differenza media, presa senza tener conto del segno, è solamente 0'.068.

La curva che rappresenta graficamente i valori calcolati è regolarissima. Essa ha due massimi effettivi, e due minimi effettivi.

Farò uso per la determinazione dei massimi e minimi, così delle prime come delle seconde differenze, e chiamerò al solito *virtuali* quei massimi e minimi somministrati dalle 2.ᵉ differenze, ma che non si appalesano nella curva, cioè non hanno corrispondenza nei massimi e minimi dedotti dalle 1.ᵉ differenze. Indicherò con Δ la differenza tra i due metodi. Nell' apprezzare quest' ultima non bisogna dimenticare, che l' incertezza prodotta dalle ultime cifre decimali che si trascurano, produce una sensibile influenza nel rango delle 2.ᵉ differenze. Le date sono espresse in giorni dell' anno. Gli asterischi denotano il più grande massimo, e il più piccolo minimo.

	1.ᵉ diff.		2.ᵉ diff.	Δ
M	108.00	a	80.92	+ 27.08
m	128.36	a	141.15	— 12.79
* M	193.66		200.50	— 6.84
m	—	b	244.93	—
M	—	b	288.85	—
* m	365.14		366.69	— 1.55

È evidente che la curva annuale delle variazioni, è molto vicina a quella della temperatura. Le massime delle massime variazioni (194 con le 1.ᵉ diff. 200 con le 2.ᵉ) avvengono all' epoca della massima temperatura, le minime delle minime variazioni (365 con le 1.ᵉ diff. 367 con le 2.ᵉ) si manifestano all' epoca della minima temperatura. Vi è di più una circostanza notevolissima, che brevemente esporrò. Nella temperatura, e in tutte le azioni meteorologiche strettamente attinenti alla medesima, ho ritrovato un massimo virtuale in Aprile, e un minimo virtuale in Maggio. Come ho dimostrato in altre occasioni, i massimi e minimi virtuali talvolta divengono effettivi, (cioè si mostrano anche con le 1.ᵉ diff.), crescendo il numero delle osservazioni su cui è fondato il calcolo (3). Per la temperatura,

facendo uso prima di un dodicennio, e poi di un ventennio di osservazioni, il massimo e il minimo in discorso restano sempre virtuali. Sono anche tali nella curva della tensione, in quella della umidità, e in quella della evaporazione, nei limiti degli anni di osservazione di cui ho potuto disporre. Solamente per l'umidità si manifestano sensibili sinuosità e inflessioni nelle epoche corrispondenti, come può vedersi nelle curve annuali della umidità di Modena e di Milano. Il sistema virtuale di cui si parla (senza dimenticare che larghe oscillazioni nelle date sono indispensabili nelle attuali condizioni del nostro problema), è il seguente nella temperatura, tensione, umidità ed evaporazione.

Temperatura	Tensione	Umidità	Evaporazione
M 93	M 123	m 93	M 85
m 129	m 142	M 153	m 134

Tutti questi massimi e minimi sono virtuali. Evidentemente le fasi (a) delle variazioni magnetiche, che sono, tratte per uniformità dalle 2.e diff.,

M 81
m 141

corrispondono a questo sistema di massimi e minimi. Però la circostanza più degna di attenzione è appunto, che queste due fasi, virtuali nella temperatura sino a un ventennio di osservazioni, sono effettive nelle variazioni magnetiche con un solo biennio di osservazioni.

Si è veduto che la curva annuale delle variazioni magnetiche, ha in un' anno due massimi e due minimi effettivi, e oltre a ciò un massimo e un minimo virtuali, che costituiscono il sistema (b) dello specchietto antecedente. Anche quest' ultimo sistema, come appresso si mostrerà, ha varie corrispondenze in altri elementi meteorologici, in taluni dei quali è virtuale, mentre in altri è effettivo.

La tavola 2.ª contiene sei mesi di osservazione, nelle ore 8 matt. e 2 sera, da Aprile a Settembre 1881.

Tavola 2.ª

Data	Aprile 1881	Maggio 1881	Giugno 1881	Luglio 1881	Agosto 1881	Settem. 1881
1	8'.681	8'.664	8'.397	14'.222	11'.224	+9'.935
2	7.908	5.482	11.574	8.753	9.433	12.565
3	10.652	9.846	11.351	2.833	11.974	11.370
4	9.160	6.619	10.411	9.490	12.374	8.334
5	10.144	8.296	11.269	7.896	7.165	11.383
6	8.607	9.280	5.723	8.518	9.979	8.004
7	7.349	6.568	10.417	8.658	8.919	12.361
8	8.099	9.649	7.972	12.609	8.448	10.291
9	9.782	12.463	11.307	10.176	9.839	8.258
10	10.449	8.251	12.710	12.304	8.182	9.585
11	11.618	9.166	14.076	12.749	12.323	12.895
12	12.628	10.379	13.231	10.494	10.030	12.622
13	11.707	8.658	10.837	11.847	9.478	1.029
14	10.684	6.263	13.619	8.957	10.189	5.730
15	11.123	7.642	12.869	10.684	9.223	8.080
16	8.944	9.547	13.054	7.267	9.674	9.496
17	8.709	11.593	11.707	10.430	8.258	6.505
18	9.522	9.687	9.325	5.933	10.107	6.759
19	10.093	8.359	9.007	6.727	5.272	+ 8.461
20	10.424	7.381	12.672	7.470	6.181	— 2.217
21	8.054	10.074	6.460	8.417	5.221	+ 8.804
22	9.452	8.493	8.588	9.331	7.006	9.166
23	9.604	7.724	7.610	10.665	8.874	10.519
24	10.735	8.080	9.623	12.654	8.220	10.056
25	9.649	7.311	9.109	9.204	9.464	10.843
26	9.452	10.005	11.059	11.497	12.660	8.404
27	10.430	8.232	12.914	11.415	10.576	7.343
28	7.324	7.870	13.549	10.036	11.606	10.202
29	6.981	10.202	10.113	12.615	9.376	8.709
30	9.433	9.738	11.104	11.472	10.875	+ 7.832
31		12.723		10.582	10.551	
M	9'.579	8'.847	10'.722	9'.871	9'.446	8'.777

In ciascuno di questi sei mesi di osservazione, ho preso il medio aritmetico mensile della posizione dell' ago nel magnetometro, così a 8ʰ matt. come a 2ʰ sera. Per esempio in Aprile 1881 la media posizione dell' ago nel magnetometro fu, in millimetri della scala, 989,58 a 2ʰ sera, e 974,50 a 8ʰ matt. La dif-

ferenza è 15^{mm},08 (che corrisponde a 9'.579). Indi ho preso le differenze tra la posizione media mensile, e quelle osservate giorno per giorno, così per le 8^h matt. come per le 2^h sera. Per esempio a 2^h sera del 1 Aprile 1881 l'ago ritrovossi a 991,73 e perciò la differenza col medio è +2,15. A 2.^{h} sera del 2 Aprile era a 989.55 e perciò diff. = —0,03 ecc. Per ciascun mese, e per ciascuna delle due ore fondamentali, ho sommato le differenze in discorso, senza tener conto del loro segno. Queste somme Σ sono la misura della variabilità della declinazione a 8^h matt. e a 2^h sera. Ecco il risultato ottenuto

		Σ 8^h matt.	Σ 2^h sera
		mm	mm
Aprile	1881	60.36	69.95
Maggio	»	77.32	80.79
Giugno	»	69.39 :	56.99 :
Luglio	»	57.96	65.68
Agosto	»	50.41	54.93
Settembre	»	78.01	84.67

Eccettuandone il mese di Giugno, alla più grande declinazione corrisponde le più grande variabilità. Questo risultato ci fa conoscere, che per la determinazione della declinazione magnetica assoluta, sono preferibili le ore del minimo di declinazione. Da una serie di esperienze si può dedurre la riduzione al medio delle 24 ore (4). L'anomalia di Giugno è spiegabilissima, giachè fù un mese di forti e continue perturbazioni magnetiche, le quali, come ho cennato nell'opuscolo *l'Estate del 1881*, probabilmente hanno attinenza alla gran cometa del 1881, che fù alla minima distanza dal Sole a 16 Giugno, e dalla terra a 19 Giugno.

Dalle osservazioni di questi sei mesi, ho dedotto taluni notevoli risultati, dei quali esporrò i principali.

Più volte la sbarra magnetica si trova, cominciando le osservazioni, in forti oscillazioni verticali. È difficile riconoscere l'influenza di questo fenomeno sulla amplitudine della oscillazione, ossia sulla escursione della declinazione, tra le 8^h matt. e

le 2ʰ sera. In Maggio 1881 la minima amplitudine del mese 5',482, avvenne in un giorno in cui la sbarra manifestava forti oscillazioni verticali. In Giugno 1881 la minima amplitudine del mese 5',723 fù la vigilia di un giorno di forti oscillazioni verticali. In Luglio 1881 la minima amplitudine del mese 2',833 fù in un giorno di forti oscillazioni verticali.

Talvolta la sbarra si trova, cominciando le osservazioni, in forti oscillazioni orizzontali. L' influenza di questo fenomeno sulla amplitudine, si manifesta per lo più un giorno prima o un giorno dopo. A 10 Maggio 1881 vi furono forti oscillazioni orizzontali, e il giorno 9 l' oscillazione fù quasi la massima del mese, e precisamente 12',463. A 10 Giugno 1881 vi furono oscillazioni orizzontali, e la massima amplitudine di Giugno 14',076 avvenne il giorno 11. Nei primi giorni di Luglio 1881 vi furono oscillazioni orizzontali, e la massima amplitudine del mese 14',222 avvenne il giorno 1.

Talvolta l' ago è perturbato nel senso, che invece di essere orizzontale si trova alquanto inclinato, pendendo ora verso Sud come nei giorni 3, 16, 27 Luglio, ora verso Nord come nei giorni 6 e 19 Luglio (Fig. 5.ª e 6.ª). Ho notato più volte, che quando nelle osservazioni magnetiche di lontani Osservatorî, è indicata una *perturbazione magnetica,* essa corrisponde nel magnetometro di Modena all' una o all' altra posizione (fig. 5.ª e 6.ª) dell' ago di declinazione.

Bisogna notare che le massime e minime amplitudini, per lo più vanno a gruppi. Per esempio un minimo fù a 29 Aprile, un' altro minimo due giorni dopo a 2 Maggio. Un massimo fù a 31 Maggio, un minimo cinque giorni dopo a 6 Giugno, e dopo quattro giorni un' altro massimo a 11 Giugno. Un massimo fù a 1 Luglio, e un minimo un giorno dopo a 3 Luglio.

Dalla discussione delle osservazioni magnetiche Modenesi, risulta con massima evidenza, che le amplitudini diurne della declinazione crescono col numero delle macchie solari. Oltre alle

prove surriferite, basta comparare le osservazioni del semestre contenuto nella tavola 2.ª con quelle del precedente semestre.

	1880 3h sera - 9h matt.	1881 2h sera - 8h matt.
Aprile	6'.506	9'.579
Maggio	4.829	8.847
Giugno	5.434	10.722
Luglio	5.353	9.871
Agosto	6.400	9.446
Settembre	5.544	8.777

Quantunque i risultati non siano esattamente comparabili, per la diversità delle ore, pure è evidente che la differenza delle oscillazioni, che sono in termine medio 9'.540 pel semestre 1881, e 5',678 pel semestre 1880, non può solamente attribuirsi a tale diversità.

Da più anni si è stabilita a principio la correlazione tra le macchie del Sole e le amplitudini diurne della declinazione magnetica. Questo argomento merita qualche dilucidazione. Si è da taluni opinato, che le macchie intercettano una parte del calore trasmesso dalle irradiazioni solari. Quanto più crescono di numero, tanto più cresce l'estensione della superficie solare ottenebrata, cioè tanto più aumenta la quantità delle irradiazioni solari intercettate, e perciò tanto più diminuisce il calore che il sole manda alla terra. Or si è veduto che nel periodo annuale, diminuendo il calore diminuiscono le amplitudini. Sono massime nell'epoca della temperatura massima, minime in quella della temperatura minima. Per lo chè secondo questa ipotesi crescendo il numero delle macchie solari, dovrebbero diminuire le amplitudini, mentre succede il contrario. Difficilmente può ammettersi, che un'azione produce effetti diametralmente opposti nel periodo annuale e nel secolare. Pare dunque che a prima giunta potrebbe inferirsi, che o l'aumento delle macchie non diminuisce in proporzione il calore trasmesso dal sole anzi lo accresce, o le amplitudini magnetiche non sono direttamente dipendenti dalle macchie solari. Egli è vero, che le variazioni del calore atmo-

sferico in corrispondenza a quelle del numero delle macchie, non sono accusate con evidenza dallo andamento secolare della temperatura. Ma quest' ultima è soggetta sulla superficie terrestre, a forti e continue anomalie, e a cause svariate e molteplici di sconcerti ed eccezioni. Giusta le mie osservazioni (che abbracciano a dir vero un periodo molto breve), mentre le amplitudini magnetiche si conformano di anno in anno alla legge della distribuzione delle macchie solari, nel senso che aumentando le macchie aumenta l' amplitudine, alla gran maggioranza di 80 sopra 100, la temperatura vi si conforma, nel senso che aumentando le macchie diminuisce la temperatura, alla impercettibile maggioranza di 56 sopra 100. Intanto bisogna ricordare, che le esperienze dirette di Alexander confermano effettivamente, che le macchie solari comunicano meno calore che una parte ugualmente estesa del libero disco solare, e che più recenti esperienze hanno constatato che le macchie solari intercettano l' irradiazione luminosa, in una proporzione molto maggiore di quel che avviene per l' irradiazione calorifica. Forse con maggiore convenienza e generalità si può stabilire col Padre Ferrari, che *esiste un' intima relazione tra i fenomeni della attività solare, e quelli del magnetismo terrestre.* (V. la memoria del P. Ferrari intitolata. Riassunto delle ricerche intorno alla relazione fra i massimi e minimi delle macchie solari e le straordinarie perturbazioni magnetiche. Roma 1878), e forse bisogna accostarci completamente all' antica opinione dell' Herschel, così formulata dal Maedler, *le macchie solari, o meglio le cause probabili delle medesime, tendono piuttosto ad accrescere anzichè a diminuire il calore del sole.* (Populaere Astronomie 4 auflage pag. 126). Le esperienze di Alexander e di altri, sono relative a punti speciali del sole, e non infirmano il principio di Herschel, cioè (continua il Maedler), *che tutto il sole, in quel tempo in cui si formano molte macchie, trovasi in una fase di aumento della sua produzione calorifica (eine erhöhte wärmeerregende kraft besitze).* Coloro che sostengono doversi riguardare le macchie come tanti scrimagli che tolgono alla terra il calore del sole, nei punti corrispondenti,

desumendo ciò dal colore nerastro delle macchie, hanno dimenticato che tal colore è in gran parte un' effetto relativo, giachè tutto deve comparire oscuro in presenza di uno splendore così vivo ed energico come quello della superficie solare. Un' illustre fisico ci assicura, che isolando convenientemente in un fotometro il nucleo di una macchia, trovasi che la luce del nucleo è tanto potente, quanto quella dei bordi del disco solare. Il fatto, ormai constatato dalla osservazione, che le macchie sono *cavità* praticate nella fotosfera, distrugge completamente l' ipotesi da taluni proposta, di esser le macchie conseguenza di nubi prodotte, negli strati inferiori della fotosfera, da raffreddamenti locali, nubi che intercettano parzialmente la radiazione solare, e facendo da scrimaglio raffreddano gli strati superiori corrispondenti della fotosfera, producendo in questi ultimi un secondo strato di nubi più estese. Anche il Sig. Tamine in un suo recente lavoro (vedi Note), ravvisa nell' aumento del numero delle macchie, non solo quello della agitazione e della attività della fotosfera, ma quello altresì della potenza calorifica del sole. Giunge ad affermare che la temperatura media della terra *sembra* (paraît) essere superiore nelle epoche massime che nelle minime. Poco dopo recisamente dichiara, che *nelle epoche di massima il calore che l' astro invia alla terra, è un poco più forte che quando le macchie sono rare.* Posteriormente però non dissimula, che l' aumento di calore nelle epoche di massima delle macchie solari, è *contestato.* Questo aumento di calore dal Sig. Tamine dimostrato a priori, giachè una maggiore attività nel sole indica maggior *movimento,* e maggior movimento indica maggior produzione di calore, può forse considerarsi come corroborato a posteriori dai risultati da me ottenuti.

Si è veduto che l' aumento delle amplitudini magnetiche con l' aumento delle macchie solari, è come tutte le leggi meteorologiche il risultato della maggioranza dei casi. Vi è di più un' altra particolarità degna di attenzione. Il Sig. Ellis discutendo recentemente 37 anni di osservazioni magnetiche fatte in Greenwich, desumendo da esse che le amplitudini magnetiche

crescono col numero della macchie solari, e che il periodo delle variazioni di tali amplitudini è lo stesso che quello della frequenza delle macchie solari, ritrovò che le fasi magnetiche sono un poco più tardive delle fasi corrispondenti delle macchie solari. Allo stesso risultato ero giunto indipendentemente dall' Ellis, e prima di conoscere (lochè avvenne soltanto a 29 ottobre 1881) l' opuscolo del medesimo. Dall' esame delle osservazioni magnetiche di Vienna, che sono state diligentemente discusse dal Sig. Liznar, ho ricavato i seguenti confronti.

	Massimi e minimi delle macchie solari giusta *Muirhead* (6)	Massimi e minimi delle variazioni magnetiche giusta *Liznar*	Diff.
m	1855	1856.7	1.7
M	1858	1859.8	1.8
m	1866	1867.5	1.5
M	1869	1870.9	1.9

Il ritardo è dunque di 1 anno, 60 pei minimi, e di 1 anno, 85 pei massimi: in medio di 1,725.

Il Sig. Tamine, autore di una nuova e importante teoria sulle macchie solari, della quale darò notizia in appresso, mostra con buoni argomenti, che non è affatto necessario, perchè i due fenomeni (variazioni magnetiche e macchie solari) abbiano la medesima origine, la rigorosa coincidenza dei massimi e minimi. Il Sig. Faye nel 1878 presentando alla Accademia delle scienze un lavoro del Sig. Jenkins, osservò che nei minimi si incontravano deviazioni di un anno intero, e nei massimi qualche volta di circa due anni.

L' azione fondamentale e precipua deve ricercarsi, in una causa più generale e predominante nel sistema solare. Giusta i recenti lavori, ai quali rimando il lettore, di Edmonds, di Muirhead e di altri eminenti scienziati, trattasi di una specie di marea che le attrazioni planetarie producono nella atmosfera solare, causa che esercita direttamente la sua influenza sul numero delle macchie solari, e sulle amplitudini magnetiche. Nel momento in cui i pianeti, se non tutti almeno in maggioranza,

ritrovansi insieme nel medesimo lato del sole, come è avvenuto nel 1881, debbono per attrazione dare origine a una doppia marea nella atmosfera solare. L' influenza delle posizioni planetarie sulle macchie solari, è stata principalmente studiata dagli astronomi inglesi. Essi hanno ritrovato, in modo certo e deffinitivo, che quando Venere e Giove sono in congiunzione, *vi è un gran numero di macchie.* Succede il medesimo, con qualche anticipazione, per Venere e Mercurio, come altresì per Venere e Giove. Infine anche avviene lo stesso, e ugualmente con qualche anticipazione, quando Mercurio è vicino al sole. I risultati di Steward relativamente al magnetismo terrestre, si possono formulare identicamente, bisogna solo sostituire alle parole, vi è un gran numero di macchie, le seguenti — *vi sono più grandi variazioni nel magnetismo terrestre.* — Molto probabilmente la causa in discorso, estende ancora la sua influenza sù tutti i fenomeni della atmosfera terrestre. Ma ciascuna di queste manifestazioni naturali ha la sua speciale esplicazione, e leggi distinte ed indipendenti. Talvolta il minimo di una corrisponde al massimo di un' altra, o all' inverso. Anche quando vi è concordanza nelle fasi, esistono sensibili avanzi o ritardi nelle fasi corrispondenti, come avviene per esempio nel periodo delle macchie solari, paragonato a quello delle amplitudini magnetiche. Non di rado una data fase, che è molto distinta in un fenomeno, è in un' altro quasi impercettibile o nulla. Insomma tutti i fenomeni cosmici ed atmosferici sopracitati, dipendono da una medesima causa, e perciò sono in relazione tra loro, ma ciascuno ha le sue leggi e manifestazioni particolari.

È facile dimostrare a priori e a posteriori, che la causa indicata da Edmonds e da altri scienziati moderni, esercita anche la sua azione sui fenomeni della bassa atmosfera. E difatti se opera sul magnetismo terrestre, e determina l' amplitudine dei movimenti dei nostri aghi di declinazione, può ugualmente estendere la sua azione ai fenomeni dell' atmosfera terrestre. Per una prova a posteriori, si può ricorrere al periodo annuale, ammettendo che le correlazioni esistenti in quest' ultimo, si manten-

gono ancora, con rapporti e modificazioni speciali, nel periodo secolare. Raccogliendo in un quadro, per varî fenomeni atmosferici, i dati relativi alle loro fasi annuali, contenuti nelle monografie da me pubblicate dal 1874 sinora, e paragonandoli a quelli sopra esposti, concernenti le amplitudini magnetiche, si mettono in chiaro varie notevoli e curiose relazioni. Queste ultime sono così importanti, che tal confronto a me sembra uno dei più utili risultati del mio lungo lavoro sul clima di Modena, tanto più considerando che costituisce una prova diretta delle idee, per la prima volta annunziate dal celebre Padre Secchi, sulla correlazione tra i fenomeni magnetici e le vicende meteorologiche, e sulla loro dipendenza comune dalle vicende solari. *Chi sà,* scriveva il Secchi nel 1869, *che anche le nostre vicende meteorologiche in particolare, e non solo in generale, non abbiano la loro origine nelle vicende solari? La possibilità è manifesta da ciò, che una variazione forte nel sole, deve alterare tutto il regime termico ed elettrico del nostro globo, e per là produrre variazioni e movimenti eterei........ E vorremo credere che queste straordinarie crisi solari non abbiano influenza sul sistema planetario, e non ne modifichino lo stato meteorologico, donde poi forti burrasche ed enormi sbilanci di elettricità?*

Prima di inserire il quadro in discorso, stimo conveniente invitare il benigno lettore a talune considerazioni relative al medesimo. Non bisogna perder di vista, che trattasi di fenomeni studiati per vie indipendenti, e con diversi apparecchi. Basta ciò solamente a produrre sensibili discrepanze nei risultati. Ma molte altre cause influiscono al medesimo effetto. Tutte le date essendo dedotte nel quadro seguente, per uniformità, col metodo delle inflessioni, riescono sensibilmente influenti nei risultati le incertezze che esercitano nelle seconde differenze le ultime cifre decimali che si trascurano. Il numero degli anni di osservazione non solo è molto diverso nei varî elementi, ma generalmente è molto ristretto. Esso estendesi, per limiti estremi, a un biennio da un lato, e a un ventennio dall' altro, ecc. Tenendo presenti tutte queste considerazioni, e altre di simil natura, si troverà

che le cifre esposte nel quadro, sono molto più consistenti di quanto a prima giunta potrebbesi imagginare. Aggiungasi che talune discrepanze di date sono apparenti, cioè non manifestano una incertezza nei risultati, ma palesano un fatto della natura. Difatti se due fenomeni hanno le fasi corrispondenti con differenze, per quanto variabili, sempre del medesimo segno, deve stabilirsi con evidenza, che le fasi dei due fenomeni non sono contemporanee, ma le une sono in anticipazione sulle altre. Considerando i risultati complessivamente, con ponderazione ed accorgimento facendo la debita parte agli effetti di tutte le cause perturbatrici anzidette, interpetrando opportunamente la disposizione e successione dei valori numerici, abbandonando pel momento la determinazione delle cifre assolute, ma limitandoci a quella dell' andamento generale di un dato fenomeno e della sua correlazione con altre manifestazioni naturali, si possono trarre utilissime nozioni anche dal calcolo di pochi anni di osservazioni, come dal quadro seguente in modo inconcusso vien dimostrato.

Epoche	Variaz.[1] della declinaz. magnet.	Fasi barometriche	Velocità del vento	Frequenza NW	Frequenza S	Evaporazione	Temperatura	Umidità assoluta	Umidità relativa
I	M 81	m 87 *	M 93 *	m 75	M 77	M 85	M 93	M 123	m 93
II	m 141	M 147	m 161	M 135	m 135	m 134	m 129	m 142	M 153
III	M 200 *	m 201	M 215	m 191 *	M 185	M 208 *	M 217 *	M 215 *	m 224 *
IV	m 245	M 266	m 268	M 239	m 240	m 292	—	—	—
V	M 289	m 318	M 322	m 295	M 305 *	M 339	—	—	—
VI	m 367 *	M 379 *	m 384 *	M 369 *	m 375 *	m 389 *	m 364 *	m 379 *	M 346 *

Questo quadro manifesta nel miglior modo, le mirabili relazioni che esistono tra i principali fenomeni meteorologici (7). Si osservi che taluni dei massimi e minimi in esso contenuti sono effettivi, mentre altri sono virtuali, e che non di rado, date molto vicine in due diversi fenomeni, corrispondono a fasi ef-

fettive nell' uno e virtuali nell' altro. È questa una comprova della opportunità del metodo usato sinora negli studî relativi alla illustrazione del clima di Modena. Questo quadro ci fà conoscere, che esistono realmente nell' anno sei epoche singolari, alle quali si annodano le fasi dei principali fenomeni atmosferici, fasi che non cessando di appartenere alla influenza della medesima epoca, possono essere in avanzo o in ritardo tra loro. Per esempio le fasi della velocità del vento sono, in medio, posteriori di 20 giorni a quelle delle variazioni magnetiche. Le fasi della pressione atmosferica sono, in medio, posteriori di 12,5 giorni a quelle delle medesime variazioni magnetiche, di 15,7 giorni a quelle della frequenza del NW, e di 13,5 giorni a quelle della frequenza del S (che è inversa di quella del NW) ecc. ecc.

Ma ciò che più di ogni altro interessa la presente trattazione, è la concordanza delle fasi annuali delle variazioni magnetiche, con quelle dei principali fenomeni meteorologici. Volendo procedere scrupolosamente, potrebbe sorgere il dubbio che tale concordanza non è determinata dal calcolo delle vere oscillazioni magnetiche diurne, ma delle variazioni tra ore fisse. Però se si riflette, che relativamente alle amplitudini delle oscillazioni diurne della declinazione magnetica, i risultati ottenuti dalle poche stazioni che fanno uso di apparecchi magnetici registratori, sono generalmente di accordo con quelli ricavati dalle variazioni tra ore fisse, si può stabilire a principio l' intima correlazione, nel periodo annuale, apertamente manifestata dal quadro antecedente, tra i fenomeni atmosferici ed i magnetici, correlazione che con tutta probabilità si estende anche al periodo secolare, con esplicazioni e modificazioni speciali.

Prof. D. Ragona.

NOTE.

(1) Si è pensato recentemente di eseguire in questo R. Osservatorio, una sola volta al mese, per un giorno intero, e verso il mezzo di ciascun mese, osservazioni orarie sulle variazioni della declinazione magnetica. Ecco le osservazioni fatte a 15 Nov. a 15 Dic. 1881 e a 15 Genn. 1882 dagli Assistenti Videmari e Vellani, coi valori corrispondenti calcolati per mezzo di una formula periodica. Dal confronto dei dodici quadri mensuali così ottenuti, si ricaverà a suo tempo una guida per le ore più propizie alla determinazione della declinazione media, e alla conoscenza della vera escursione diurna.

15 Novembre 1881

Ore	Valori osservati	Valori calcolati	Differenze
	mm	mm	mm
0	976.300	975.951	— 0.349
1	77.870	77.013 M'	— 0.857
2	75.730	76.331	+ 0.601
3	74.110	74.470	+ 0.360
4	72.830	72.545	— 0.285
5	71.230	71.368	+ 0.138
6	71.870	70.973	— 0.897
7	69.720	70.858	+ 1.138 (M)
8	70.910	70.611	— 0.299
9	70.370	70.288	— 0.082
10	70.730	70.261 m	— 0.469
11	69.980	70.727	+ 0.747
12	71.670	71.467	— 0.203
13	72.580	72.061	— 0.519
14	71.670	72.283 M	+ 0.613
15	72.230	72.264	+ 0.034 (m)
16	72.660	72.229	— 0.431
17	72.220	72.158	— 0.062
18	71.550	71.781	+ 0.231
19	70.280	70.968	+ 0.688
20	71.230	70.115	— 1.115
21	69.630	70.030 m'	+ 0.400
22	71.570	71.289	— 0.281
23	972.730	973.631	+ 0.901

$x = 972.153$ mm
$y = + 1.465$
$z = + 0.234$
$o = + 1.166$
$u = + 1.604$ $\Sigma = \pm 5.850$
$t = + 0.777$
$v = + 0.638$
$\tau = + 0.390$
$\rho = + 0.435$

15 Dicembre 1881

Ore	Valori osservati	Valori calcolati	Differenze
	mm	mm	mm
0	969.267	970.448	+ 1.181
1	72.233	71.711 M'	— 0.522
2	71.633	71.653	+ 0.020 (m)
3	70.667	70.555	— 0.112
4	69.467	69.246	— 0.221
5	68.025	68.400	+ 0.375
6	68.025	68.081	+ 0.056
7	68.008	67.836	— 0.172
8	67.258	67.212	— 0.046
9	67.650	66.203	— 1.447
10	63.450	65.265	+ 1.815
11	64.692	64.927 m'	+ 0.235
12	65.200	65.426	+ 0.226
13	69.333	66.601	— 2.732 (M)
14	65.742	68.077	+ 2.335
15	68.583	69.471	+ 0.888
16	71.875	70.456	— 1.419
17	71.350	70.728 M	— 0.622
18	69.242	70.093	+ 0.851
19	68.650	68.680	+ 0.030
20	67.483	67.102	— 0.381
21	66.142	66.243 m	+ 0.101
22	66.808	66.725	— 0.083
23	968.783	968.421	— 0.362

$x = 968.315$ mm
$y = + 1.454$
$z = - 0.318$
$o = - 0.575$
$u = + 1.895$ $\Sigma = \pm 8.116$
$t = + 1\ 057$
$v = + 0.688$
$\tau = + 0.197$
$\rho = + 0.340$

Le osservazioni cominciano all'ora 13, cioè un'ora dopo mezzanotte, e finiscono alla mezzanotte seguente. Quando non vi sono sensibili anomalie e perturbazioni, i dati del principio e della fine sono poco distanti. Nel calcolo si suppone una curva chiusa, e perciò le massime differenze tra il calcolo e l'osservazione, sono per lo più verso le ore estreme, (13 e 12), principalmente se avviene qualche perturbazione verso il principio o verso la fine, o se manifestasi un'azione progressivamente crescente o decrescente dal principio alla fine. Il giorno 15 Dicembre, che spuntò bello, si oscurò verso l'imbrunire, e alle 9 sera cominciò a piovere. L'ago magnetico accusava leggere perturbazioni.

Le osservazioni orarie furono anche eseguite il giorno 15 Gennaio 1882. L'alta pressione, il tempo eccezionalmente bello, e tutte le vigenti condizioni atmosferiche, faceano presagire una buona serie. Il risultato non corrispose alla aspettazione, in conseguenza di occulte cause di perturbazioni ed anomalie, sulle quali richiamo l'attenzione dei meteorologisti che si occupano del carattere eccezionale dell'inverno 1881-82. Ecco le osservazioni del 15 Gennaio, che comprovano, a un semplice colpo d'occhio, con la frequenza ed irregolarità dei salti delle quantità orarie, le forti perturbazioni ed anomalie che agirono in quelle 24 ore sul magnetismo terrestre.

13h	959.175	19h	966.883	1h	976.350	7h	969.217
14	64.700	20	66.343	2	74.125	8	67.158
15	62.133	21	67.008	3	68.642	9	67.017
16	65.833	22	69.000	4	69.825	10	66.375
17	66.808	23	70.608	5	69.058	11	67.183
18	966.458	0	975.092	6	968.825	12	963.183

Medio 967.792

Ho fatto ripetere le osservazioni alcuni giorni dopo, cioè a 20 Gennaio. I valori riuscirono alquanto più regolari. Le azioni perturbatrici erano in decrescenza, ma il loro effetto appariva distintamente nelle osservazioni. Difatti vi è una sensibile trasposizione nei massimi e minimi, e il loro numero da quattro riducesi a sei. La somma degli errori, che era semplicemente ± 5.8 in Novembre, divenne ± 19.5. Ecco le corrispondenti osservazioni, ed il calcolo relativo.

20 Gennaio 1882

Ore	Valori osservati	Valori calcolati	Differenze
0	972.058	970.378	— 1.680
1	71.400	71.380 M	— 0.020 (m)
2	71.167	71.241	+ 0.074
3	69.525	69.756	+ 0.231
4	68.217	68.002	— 0.215
5	65.733	67.229 m	+ 1.496

20 Gennaio 1882

Ore	Valori osservati	Valori calcolati	Differenze
6	968.875	967.719	— 1.156
7	69.650	68.645	— 1.005
8	69.533	68.930 M	— 0.603
9	64.967	68.166	+ 3.199
10	66.742	66.713	— 0.029
11	67.208	65.032	— 2.176
12	66.075	63.168	— 2.907
13	55.967	60.974	+ 5.007 (M)
14	58.617	58.853	+ 0.236
15	58.542	58.014 m*	— 0.528
16	64.658	59.720	— 4.938
17	60.833	64.033	+ 3.200
18	66.358	69.323	+ 2.965
19	74.642	73.153	— 1.489
20	76.817	74.024 M*	— 2.793
21	71.383	72.436	+ 1.053
22	69.417	70.373	+ 0.956
23	968.492	969.618 m	+ 1.126

$x = 967.370$
$y = + 4.633$
$z = + 0.920$
$e = - 0.874$
$u = - 3.208$ $\Sigma = \pm 19.541$
$t = - 1.028$
$v = + 1.722$
$\tau = + 0.277$
$\rho = + 1.189$

(2) Si intende a parità di sistema, cioè che sia lo stesso il principio fondamentale della costruzione. Per esempio che le bussole siano tutte con aghi sospesi a fili senza torsione, o tutte con aghi appoggiati sopra esilissime punte ecc. ecc. Eseguendo studî comparativi con diverse bussole, sulle variazioni della declinazione, ho trovato in modo inconcusso, che gli aghi appoggiati a punte sottilissime, quanto sono bene adatti alla determinazione della declinazione magnetica assoluta, tanto non sono idonei alla misura delle variazioni. Servendo per la prima ricerca, si tengono di ordinario fuori di azione, e si appoggiano nell' istante della osservazione. Appena collocati a posto, si orientano esattamente. Nel secondo caso bisogna sempre tenerli in azione, e i piccoli cangia-

menti di pochi minuti in declinazione, e talvolta di qualche frazione di minuto, non sono allora manifestati, perchè la differenza della forza dirigente è così debole da esser vinta dall'attrito, anche tenuissimo, che sperimenta la punta. È perciò che il declinometro di mia invenzione (del quale fò uso nel mio Osservatorio portatile), è fornito di ambidue i sistemi a volontà; potendo la sbarra magnetica appoggiarsi a una punta esilissima, o appendersi a un filo sottile senza torsione, secondo l'oggetto a cui si vuol far servire.

(3) Vedi *Andamento annuale e diurno della velocità del vento* a pag. 84-87.

(4) La bussola delle variazioni può somministrarci, a un'istante qualunque, il valore assoluto della declinazione magnetica, essendo conosciuta per una data epoca la declinazione che corrisponde a una data divisione della riga divisa? Per ottenere questo risultato, evidentemente si deve esser certi che nell'intervallo tra l'istante in cui si determinò la corrispondenza anzidetta, e quello in cui vuolsi conoscere la declinazione magnetica, niuna alterazione fisica o meccanica è avvenuta nel magnetometro. Per alterazione fisica intendo, modificazione, prodotta dalla temperatura o da altre cause, nella torsione ed elasticità del filo di sospensione, e per alterazione meccanica, sconcerto nell'apparecchio in conseguenza di qualche piccolo urto, o per la formazione di esili fili di ragno, o per intromissione di qualche animaletto, o per deviazione nello specchiettino o nella riga divisa, o per movimento della mira ecc. Quando nell'intervallo niuna di queste cause è avvenuta, cioè se lo zero si è mantenuto costante (l'ago ritorna allo stesso punto della scala divisa al ritorno delle medesime condizioni magnetiche), allora il valore assoluto della declinazione può esattamente determinarsi per mezzo della bussola delle variazioni. Però è impossibile potere accertare a priori il mantenimento dello zero, massime in un lungo intervallo, e principalmente se durante il medesimo sono avvenute temperature molto alte o molto basse, nevicate, forti burrasche ecc. Lo studio contenuto nella presente monografia, è basato sulla supposizione, plausibilissima, che lo zero si è mantenuto nello intervallo tra le 8^h o 9^h matt. e le 2^h o 3^h sera. Una serie di esperienze tendenti a risolvere il problema in discorso, per diversi intervalli, e in isvariate condizioni, fa' parte del programma dei miei studï magnetici. Intanto riferisco un'esempio.

La sera del 24 Settembre 1880, ho determinato in un giardino non molto discosto dall'Osservatorio, il valore assoluto della declinazione magnetica, e ottenni 12° 27',6. La sera dopo ho trovato 12° 27',4. In ambedue queste date, la declinazione magnetica si può ritenere come appartenente in media alle 10^h sera. (Vedi la nota pubblicata nel giornale *Il Panaro* del 27 Novembre 1880). Non si fecero osservazioni esattamente contemporanee al magnetometro. Nell'ordinaria osservazione delle 9^h sera, la scala divisa segnava 992,75 il giorno 24, e 994,42 il giorno 25. Non deve recar meraviglia la differenza di queste due quantità, non solo per la non coincidenza delle ore di osservazione, ma ancora perchè a 9^h sera del 25 l'ago si ritrovò, nell'istante della osservazione, in forti oscillazioni verticali. Pigliando il medio si ottiene: 993,58 corrisponde a 12° 27',5 W. A partire da quell'epoca, si è certi che nel magnetometro non vi fu-

rono *alterazioni meccaniche*. Partendo dal dato antecedente, si ha dunque pel semestre della Tavola 2.ª:

		a 8h matt.	a 2h sera
		° ′	° ′
Aprile	1881	12.15.4	12.25.0
Maggio	»	9.6	18.5
Giugno	»	7.7	18.4
Luglio	»	7.8	17.6
Agosto	»	5.8	15.2
Settembre	»	6.4	15.2

Questi valori debbono almeno riguardarsi come molto approssimati. Le declinazioni magnetiche assolute sono da me determinate con la bussola di mia invenzione, annessa al mio *Osservatorio portatile*, e facendo uso del mio nuovo metodo per la determinazione della declinazione magnetica in viaggio, metodo che ha avuto l'onore della approvazione di illustri scienziati, come può vedersi nell'opuscolo del Dottor G. Hellmann di Berlino intitolato: *Neue Methode zur Bestimmung der magnetischen Declination auf Reisen nach Dom. Ragona*, inserito nel vol. XVII del *Repertorium* del Prof. Carl.

E prossimo ad impiantarsi in questo R. Osservatorio, un nuovo gabinetto magnetico a pian terreno, per le osservazioni delle variazioni della inclinazione magnetica.

(5) Era già sotto i torchi questa memoria, allorchè mi giunse il vol. 49.° (anno 1882) dell'Annuario del R. Osservatorio di Bruxelles. Contiene un'importante lavoro dell'Ing. Sig. Tamine, intitolato *Studio sulle macchie solari*.

Il Sig. Tamine espone una nuova teoria delle macchie solari, che può così formularsi. — Le macchie sono prodotte dalla precipitazione nel sole di sciami meteorici, le di cui orbite hanno subìto perturbazioni dovute alle influenze dei diversi corpi del sistema planetario, giusta le leggi della gravitazione universale —. Il sole è un'immenso serbatoio destinato a inghiottire, in un'avvenire più o meno lontano, un'infinità di corpi che popolano attualmente il nostro sistema. Se il sole riceve in talune epoche grandi sciami meteorici che ne aumentano il volume, dall'altra parte, in compenso, la sua incessante radiazione determina una forte contrazione nel volume medesimo. Una parte della sostanza cosmica nuotante nel nostro sistema, è fornita dai nuclei delle comete. L'Autore mostra che la grandezza di tali nuclei è nelle comete periodiche sempre in diminuzione in ciascuno dei loro successivi ritorni al perielio, e che qualche tempo dopo l'apparizione di una bella cometa, vi è quasi sempre formazione di macchie solari.

I primi rudimenti del nucleo di una macchia, risultano dalla presenza dello sciame meteorico allo stato solido. Bentosto lo sciame si riduce in vapori, lochè è preceduto da una immensa dilatazione degli elementi solidi. Così il nucleo sviluppasi, si ingrandisce ed allarga nei primi giorni della sua apparizione.

Questi vapori sono più pesanti, più densi e più freddi degli strati solari che traversano, sono dunque poco luminosi in confronto con lo splendore del disco. Per qualche tempo essi continuano a cadere, pel loro peso, verso il centro del sole. Ma la dilatazione non può prolungarsi indefinitivamente. Succede una fase di calma. Le materie cromosferiche e fotosferiche invadono *la cavità*, e la macchia completamente sparisce.

L'Autore oppugna le varie teorie emesse sinora sulla formazione delle macchie solari, e dà spiegazione con la sua teoria di tutti i caratteri delle macchie, e di tutti i fenomeni che le accompagnano (facule, penombre, ponti lucidi, movimenti proprî delle macchie, risultati spettroscopici, disposizione delle macchie relativamente allo equatore solare, globuli brillanti, stato delle macchie relativamente alle posizioni dei pianeti ecc.). Riguardo alle protuberanze, l'Autore reputa che esse provengano da scariche elettriche, risultanti da turbamenti e sconcerti speciali che compionsi alla superficie del sole. Questa opinione può forse considerarsi come il solo lato debole delle idee del Tamine, perchè le protuberanze devono tutte provenire dalla medesima origine, mentre l'Autore propende a far dipendere talune (le metalliche) da eruzioni provenienti dall'interno dell'astro, ed altre (le idrogenate) da scariche elettriche.

Per ciò che riguarda particolarmente l'azione magnetica del sole sul nostro pianeta, il Tamine ricorda il fatto, già constatato, che tra gli elementi costitutivi del globo solare è preponderante la presenza di tre elementi eminentemente magnetici, il ferro, il nickel e il magnesio. Ribatte, fondandosi sopra considerazioni ed esperienze di Cornu e di Wassmuth, l'opinione che l'alta temperatura del sole toglierebbe al ferro le sue qualità magnetiche. Mostra che gli asteroidi, che con la loro caduta sul sole formano le macchie, sono corpi solidi analoghi agli aeroliti, e contenenti il ferro in grandi proporzioni. Prova infine che il magnetismo solare deve subire un'aumento di intensità durante la formazione delle macchie, in conseguenza delle due elettricità sviluppate per lo strofinio dei corpuscoli con le particelle solide o liquide notanti nella fotosfera. I corpuscoli cadendo trasportano la loro elettricità negli strati inferiori, e poderose correnti elettriche si stabiliscono, per la ricomposizione delle due elettricità, tra gli strati superiore ed inferiore della fotosfera solare.

Questo sunto della bella memoria del Sig. Tamine, è necessariamente breve e incompleto. Leggendola per disteso, vi si troveranno nuovi e importanti punti di vista, considerazioni tanto semplici quanto ingegnose, e buoni elementi per una completa teorica sulla costituzione fisica del sole, cioè dell'immenso oceano di fuoco in cui vengono a consumarsi gli sciami meteorici che cadono sulla sua superficie.

(6)..... Vedi la memoria del Sig. Henry Muirhead intitolata. *On certain Seeming Relations between the Three Larger Planets crossing in Front of the Suns March, and the Phenomena of Sun-spots and Terrestrial Magnetism* ecc. letta in Dicembre 1880 alla Società Filosofica di Glasgow (di cui l'Autore è Vicepresidente), inserita nei *Proceedings* di detta Società, e anche stampata in un'opuscolo a parte. Il Sig. Muirhead si è avvalso, per base delle sue inve-

stigazioni, di una tavola *arranged from Wolfs latest corrected relative sunspot numbers*. I valori di questa tavola, sono stati dall' Autore rappresentati in un diagramma, annesso alla sua memoria in discorso, diagramma che ho fedelmente riprodotto nel Num. 5 del mio giornale litografato intitolato *Note e Corrispondenze riguardanti la Meteorologia e il Magnetismo*, aggiungendovi la curva della pioggia caduta in Modena nel cinquantennio 1830-1879.

(7) Prendendo il medio aritmetico delle prime sei colonne verticali, cioè delle colonne intere, si ottengono le seguenti quantità.

I	83.0
II	142.2
III	200.0
IV	258.3
V	311.3
VI	377.2

Gli intervalli tra due date consecutive hanno, in questi ultimi valori, le piccole differenze D, quì sotto annotate, con la sesta parte dell' anno.

		D
II - I	59.2	— 1.63
III - II	57.8	— 3.03
IV - III	58.3	— 2.53
V - IV	53.0	— 7.83
VI - V	65.9	+ 5.07
I - VI	70.8	+ 9.97

Tutto però ci fà credere, che le differenze siano disuguali, secondo che si và della massima alla minima temperatura, o dalla minima alla massima. Le date più certe sono quelle, da me stabilite nel 1876, relativamente alla massima e minima temperatura, che sono in giorni dell' anno 9 o 374 per la minima, e 208 per la massima. Difatti ho ottenuto con sei metodi differenti:

	Data del Massimo	Data del minimo
Con l' equazione della temperatura media .	27 Luglio	9 Gennaio
Coi medî diurni	26 »	5 »
Con l' equazione della temperatura massima	29 »	7 »
Coi massimi diurni	28 »	
Con l' equazione della temperatura minima.	28 »	12 »
Coi minimi diurni		9 »
Medio	28 Luglio	8 Gennaio

Dividendo per tre l'intervallo del massimo al minimo, e quello dal minimo al massimo, si ottiene:

VI	9	
		66
I	75	
		67
II	142	
		66
III	208	
		55
IV	263	
		56
V	319	
		55
VI	374	

Queste date sono vicine a quelle sopra determinate in termine medio. Esse di più corrispondono a sei epoche singolari dell'anno. Si ha difatti in giorni dell'anno.

I	Equinozio di primavera	79	
	Temperatura media di primavera	104	
II	. . . .		138
	Solstizio di estate	172	
III	Temperatura massima	208	
IV	Equinozio di autunno.	266	
	Temperatura media di autunno .	290	
V	. . . .		322
	Solstizio di inverno	355	
VI	Temperatura minima	374	

Evidentemente l'epoca II corrisponde al medio della temperatura media primaverile e del solstizio di estate, giachè $\frac{104 + 172}{2} = 138$, come l'epoca V è intermedia tra la temperatura media autunnale e il solstizio di inverno, giachè $\frac{290 + 355}{2} = 322$. Taluni fenomeni si avvicinano nelle loro fasi, all'una o all'altra delle due componenti delle date II e V. Citerò ad esempio, altre epoche da me determinate nel mio lavoro sul clima di Modena.

Giorni con pioggia	Pioggia	Nebulosità	Variazioni del term.° a max.	Variazioni del term.° a min.
m 29	m 15*	m 42	M 80*	m 67
M 124	M 120	M 122	m 205	M 128
m 227*	m 223	m 221*	M 269	m 220
M 315*	M 302*	M 323*	m 342*	M 343*

È chiaro che le curve del numero dei giorni con pioggia, della quantità della pioggia e della nebulosità, si riferiscono unicamente alle quattro epoche termiche.

			Diff. media
29 — 9 = 20	15 — 9 = 6	42 — 9 = 33	20
124 — 104 = 20	120 — 104 = 16	122 — 104 = 18	18
227 — 208 = 19	223 — 208 = 15	221 — 208 = 13	16
315 — 290 = 25	302 — 290 = 12	223 — 290 = 33	23

È notevole la coincidenza di due fasi delle variazioni del termometro a massima, con le epoche dei due equinozî.

L' ESTATE DEL 1881

I fenomeni meteorici dell' estate del 1881 si manifestarono in modo da rendere evidente la loro origine cosmica. Tratterò distesamente dei medesimi in questa monografia (1), e per procedere con ordine, descriverò da principio il loro carattere fondamentale nell' Europa generalmente, indi esporrò le osservazioni da me fatte in Modena, e terminerò con la discussione sulla causa più probabile di questi fenomeni. L' importanza dell' argomento, e la multiplicità dei fatti e delle considerazioni, mi impongono di tagliar corto al preambolo, e di entrare immediamente in materia.

L' effetto più generale in Europa fu quello di un caldo eccessivo, in Luglio principalmente, accompagnato da lunga siccità. Il giorno più caldo di Luglio fu, nella gran maggioranza dei casi, nella seconda decade del mese. Il 12 in Christiania, il 15 in Copenhaghen, il 16 in Vienna, il 17 in Avignone, il 18 in

---

(1) Tutte le temperature in essa riferite sono in gradi centigradi. Si noti che in meteorologia l' estate risulta dai tre mesi Giugno, Luglio ed Agosto.

Bordeaux, il 19 in Bruxelles, Parigi e Ginevra, il 20 in Berlino ed Hamburg. Gli estremi sono, per quanto mi è noto, Roma il giorno 6, Mosca il giorno 28. Modena ebbe il giorno più caldo il 21 (34.5), ma nella prima decade il giorno più caldo fu, come in Roma, il 6 (34.3), e nella seconda decade fu, come in Avignone, il 17 (34.3). Non riuscirà discaro ai lettori, trovar qui riunite le massime temperature osservate in varie stazioni meteorico-agrarie della Provincia di Modena.

Cavezzo	41,5 il 6 e il 21
Mirandola	36.5 il 17 e il 21
Carpi	36.2 il 6 e il 21
Livizzano	35.0 il 21
Montefiorino	34.0 il 14 e il 20
Guiglia	33.0 il 18
Pavullo	32.5 il 10
Sestola	31.5 il 21
Zocca	30.5 il 21
Fiumalbo	27.5 il 5

Le più alte temperature osservate nel mese di Luglio in Italia, nella rete delle stazioni meteorologiche governative, furono le seguenti:

Palermo	41.5 il 27
Foggia	40.4 il 22
Firenze	39.5 il 19
Mantova	39.1 il 19
Lecce	39.0 il 9
Siracusa	38.1 il 23
Ascoli Piceno	38.0 il 21 e il 22
Reggio-Emilia	38.0 il 21

Nella Gran Brettagna, in 76 stazioni disseminate nel Regno, 42 ebbero il massimo assoluto del mese il giorno 15. La massima delle massime temperature all' ombra, o come dicevano in Inghilterra *the almost tropical heat of Iuly* 1881, fu di 38.3 in Alton il giorno 15.

Una proprietà notevolissima dei fenomeni della scorsa estate, e degna di attenzione per ciò che sarà detto in appresso, è quella che il carattere meteorologico dominante, non impedì totalmente la variabilità, estrema in estate, delle manifestazioni atmosferiche. Mentre nella Gran Brettagna generalmente il mese di Luglio 1881 sperimentossi eccessivamente caldo, in una stazione meteorologica Scozzese, a Portree nell' isola di Sky (canale di Mineh tra la Scozia e le Ebridi), fu caratterizzato come il più freddo Luglio che ivi ricordisi *(the coldest Iuly on record)*. Mentre generalmente il mese di Luglio 1881 fù non solo assai caldo, ma di più scarsissimo o totalmente mancante di pioggia, in Cockermouth nel Cumberland vi furono in Luglio 20 giorni con pioggia, e caddero 117,68 millimetri di acqua. Bisogna ancora por mente alla circostanza, che mentre in talune stazioni il grado di calore a cui si giunse in Luglio 1881, sorpassò le più alte temperature osservate in tutto il periodo, anche lunghissimo, delle regolari osservazioni meteorologiche, in altre stazioni fu sorpassato di più gradi e più fiate, anche in un breve periodo.

Per esempio in Bruxelles la temperatura massima di Luglio 1881, giammai si era osservata in 48 anni di osservazioni termografiche, mentre in Modena essa in 21 anni fu sorpassata dodici volte.

In Modena il mese di Giugno fu freddo e piovoso, nel senso che la temperatura media fu inferiore, e la pioggia superiore alla normale. Il barometro fu generalmente basso, con gli estremi 759,1 il giorno 30, e 741,5 il giorno 7. Il giorno più caldo fu il 24 (temperatura massima 33,8) e il giorno più freddo l' 11 (temperatura minima 7,5). Ma in termine medio così la temperatura massima come la minima, furono inferiori alle rispettive quantità normali. Il giorno più umido fu il 29 (82), e il più secco il 5 (41). Il giorno più ventoso fu il 26 (32 kil.) Il vento dominante fu il SW. La nebulosità fu superiore alla normale. In Giugno caddero due piccole grandinate, nei giorni 26 e 29.

Ben diverse furono le condizioni meteorologiche del mese di Luglio, che fu caldo ed asciutto, perchè la temperatura media risultò superiore, e la pioggia inferiore alla normale. Il barometro fu generalmente alto, con gli estremi 763,4 il giorno 29, e 750,0 il giorno 26. Le date degli estremi barometrici come si vede son vicinissime, e questa escursione di più che 13 mill. in soli tre giorni, appartiene a un periodico sconcerto atmosferico del quale poco appresso si parlerà. Il giorno più caldo fu il 21 (temperatura massima 34,5), e il giorno più freddo il 2 (temperatura minima 13,5). In termine medio la temperatura massima fu superiore alla normale, e la temperatura minima di poco inferiore alla normale. Il giorno più umido fu il 10 (63), e il più secco il 21 (32). Il giorno più ventoso fu il 22 (39 kl.). Il vento predominante fu il NE. La quantità della evaporazione fu superiore alla normale, mentre la nebulosità fu inferiore alla normale corrispondente. In tutto il mese di Luglio la pioggia fu tenuissima, e quasi trascurabile, e precisamente di 85 centesimi di millimetro. Questo fenomeno è molto raro in Modena, perchè in 51 anni, dal 1830 al 1880, una pioggia inferiore a 0,85 avvenne in Luglio solamente due volte, cioè:

		mm
Luglio	1853	0.03
»	1871	0.50

È singolarissimo il fatto, che malgrado le forti anomalie dell' estate del 1881, non mancò in Modena nel mese di Luglio, sebbene verificossi in proporzioni molto ristrette, uno dei più costanti abbassamenti di temperatura con deposizione di pioggia, che avvengono nel periodo annuale.

Questo fenomeno periodico non è locale, ma dei più generali, tanto che non solo in Italia, ma anche in Norvegia, e anche, al di là dell' Atlantico, in Nuova York, è stato il fondamento di adagi popolari, e ha costituito un' epoca singolare in meteorologia. I Piemontesi dicono che S. Giacomo (25 Luglio) *ausa la duja*, cioè apre la botte, alludendo alla copiosa pioggia

periodica di cui si ragiona. In Lombardia vi è l' adagio, *ai* 26 *Sant' Anna, ai* 27 *il diluvio.* In Roma il 29 Luglio è il più piovoso del mese, e tra i più piovosi dell' anno. In Modena lo stesso avviene pei giorni 25 e 26 Luglio. In Nuova York il 27 Luglio è, dopo il 17 Settembre, il più piovoso dell' anno. In Norvegia il giorno dei SS. Dormienti (27 Luglio), si riguarda come un giorno singolare in meteorologia. Chiunque può ricordarsi, che la pioggia di cui si ragiona, col relativo abbassamento di temperatura, è tra le più costanti, e che annualmente si verifica in Modena, oscillando (giacchè non si tratta di un periodo astronomico) all' incirca tra i limiti 25 Luglio e 4 Agosto. Si è veduto che in Modena in Luglio 1881 la massima oscillazione del barometro avvenne tra il 26 e il 29. Il giorno della più bassa temperatura media fu il 28. Il medesimo giorno fu quello della massima differenza in meno della temperatura media osservata con la temperatura media normale, della più piccola temperatura massima, e della massima differenza in meno delle temperature massime e minime osservate con le temperature massime e minime normali. La sola pioggia che, in piccolissima quantità, si ebbe nel mese, cadde appunto a 27 Luglio. Per quanto mi è noto una delle stazioni in cui si osservò il periodo in discorso fu Cockermouth nel Cumberland. Ivi nel giorno 24 Luglio vi fu una pioggia copiosa di 42.67 mill. (fra un mezzo ed un terzo della pioggia di tutto il mese).

Il mese di Agosto fu in Modena caldo e piovoso, perchè così la temperatura media come la pioggia caduta, superarono la normale. Il barometro fu basso generalmente, col massimo (762,3) il giorno 4, e il minimo (746,3) il giorno 14. Il giorno più caldo fu il 7 (temperatura massima 33,5) il più freddo il 30 (temperatura minima 11,2). Il giorno più umido fu il 23 (73), e il più secco il 29 (41). Anche la massima umidità assoluta del mese (16,6 mill.) avvenne il giorno 23. In termine medio la temperatura massima fu superiore alla normale, e la temperatura minima inferiore alla normale. Il giorno più ventoso fu il 17 (33 kil.) Il vento dominante fu il NE. Il giorno

28 Agosto cadde una piccola grandinata, che fu asciutta per quattro minuti.

Riguardando come trascurabile, perchè inferiore a un millimetro, la pioggia del 27 Luglio (0,85) e quella del 9 Agosto (0,30), e considerando che l' ultima pioggia di Giugno fu il 29, e la prima di Agosto il 14, può dirsi che vi furono in Modena, nell' estate del 1881, 46 giorni consecutivi di siccità. Anche prendendo complessivamente la pioggia della stagione, essa risulta sempre in deficenza. Si ha difatti riguardo al medio:

mm	
+ 11.24	Giugno
— 43.54	Luglio
+ 14.60	Agosto
— 17.70	Estate

Fra i fenomeni più singolari che presentò in Modena l' estate del 1881, devono annoverarsi le frequenti perturbazioni magnetiche, apertamente manifestate dall' ago di declinazione del R. Osservatorio. Il maggior numero di esse avvenne nel mese di Giugno, nel quale vi furono perturbazioni magnetiche in 14 giorni. Non furono queste sole le anomadie avvenute in Giugno 1881 nelle manifestazioni del magnetismo terrestre. Altre ne ho esposte nel mio opuscolo: *Andamento annuale delle oscillazioni diurne della declinazione magnetica*. È molto probabile, che queste perturbazioni magnetiche siano dovute alla gran Cometa del 1881, che in termine medio fu a 17,5 Giugno alla minima distanza dalla terra e dal sole. In Luglio 6 giorni ebbero perturbazioni magnetiche, e 4 in Agosto.

Non bisogna dimenticare, che il 1881 fù un' anno notevole per la multiplicità delle macchie solari, per la singolare attività eruttiva del sole, e per la disposizione dei principali pianeti nel medesimo lato del sole, e perciò in condizioni di destare forti maree nella atmosfera solare. Limitandoci al solo mezzo della stagione estiva, ricorderemo che le cennate disposizioni planetarie avvennero principalmente da 6 a 22 Luglio. Intanto

gli astronomi hanno constatato, in Luglio 1881, un *maximum eccezionale di attività solare.*

Lo stato nebbioso fu molto frequente, ma la nebbia fu spesso decisamente umida. I giorni che presentarono nebbia decisamente secca, e precisamente caligine, furono il 5, 6, 7, 8, 9, 22, 23, 24, 25 Agosto.

L'estate del 1881 ebbe un copiosissimo acquazzone nella notte da 14 a 15 Agosto. In un ora circa caddero 52 millimetri di acqua, pioggia che fu accompagnata dall' eccidio di molte migliaia di passerotti, trovati morti sotto gli alberi dopo la pioggia. Questa enorme mortalità di uccelletti, avviene in Modena in tutti i casi di copiosissimi rovesci di pioggia in estate. La pioggia dal 14 al 15 fu generale nella Provincia, così in pianura come in montagna. *Pioggia di oro*, scrivevami il Dottor Coppi di Fiumalbo, *perchè se tardava ancora pochi giorni a venire, andava in gran parte perduto in questi monti il raccolto delle castagne. I pascoli pure erano arsi del tutto, ed ora ritornano a verdeggiare.*

Per completare l' esposizione dei fenomeni atmosferici osservati in Modena nei tre mesi Giugno Luglio ed Agosto 1881, metto infine di questa Nota il riassunto delle principali osservazioni eseguite nell' Osservatorio di Modena. Tutte le quantità diurne sono ridotte al vero medio delle 24 ore, e comparate ai valori normali corrispondenti.

Scorgesi da ciò che si è detto, che in Modena (come in molte altre località), i fenomeni più singolari dell' estate decorsa furono la siccità, il caldo e la caligine. Senza parlare del resto della penisola, e limitandoci alla nostra Provincia, in tutto il mese di Luglio in essa mancò completamente la pioggia. Dico completamente, perchè in qualche luogo vi furono poche gocce, che quasi non bagnarono il pluviometro. Le 30 stazioni meteorico-agrarie da me fondate, per incarico del Consiglio Provinciale di Modena, e dell' Ufficio centrale della meterologia italiana, nei punti più opportuni della pianura, della collina e dell' alta montagna, inviarono in bianco le loro schede pluviometriche

del mese di Luglio, e invece di pioggia registrarono *siccità, caldo e polvere.*

L' effetto del caldo non deve ritenersi strettamente proporzionale al grado della massima temperatura sperimentata. In Modena la temperatura massima di Luglio 1881 (34,5), non fu straordinaria, anzi mitissima. Sembra incredibile, e pure le cifre son li per provarlo.

A tale oggetto ho formato il seguente catalogo delle massime temperature osservate in Modena dal 1831 al 1881. Questo notamento é diviso in due parti. La prima (1831-60) contiene un trentennio di osservazioni di questo R. Osservatorio eseguite senza il sussidio del termometro a max. Per utilizzare nel miglior modo questo trentennio, ho preso la massima temperatura osservata in una delle ore di osservazione, che ho ridotto prossimamente alle indicazioni del termometro a max, ricavando in medio, da un decennio di recenti osservazioni, la differenza tra l' altezza termometrica di tale ora e quella segnata nel giorno medesimo dal termometro a max. La seconda parte contiene le indicazioni del termometro a max dal 1861 al 1881.

1831	30.6	31	Luglio	1861	33.8	10	Agosto
32	34.0	15	»	62	33.4	30	Luglio
33	30.1	29	Giugno	63	33.9	16	Agosto
34	32.8	14	Luglio	64	33.1	7	»
35	32.3	7	»	65	35.9	21	Luglio
36	31.9	4	»	66	34.8	18	»
37	33.0	16	Giugno	67	34.0	24	»
38	34.5	15	Luglio	68	33.7	24	»
39	34.7	20	»	69	35.6	1	Agosto
40	33.0	26	Agosto	70	36.1	11	Luglio
41	32.3	9	»	71	36.6	19	»
42	31.7	5	Luglio	72	35.3	28	»
43	29.9	6	»	73	36.4	9	Agosto
44	30.6	16	Giugno	74	34.9	16	Luglio
45	34.0	8	Luglio	75	34.4	20	Agosto
46	33.8	26	»	76	33.9	6	»
47	31.1	18	»	77	36.2	21	»
48	30.9	30	Giugno	78	35.6	23	Luglio

1849	31.2	15 Agosto
50	30.7	6 Luglio
51	29.7	18 Agosto
52	32.3	18 Luglio
53	32.2	24 Agosto
54	31.3	27 Luglio
55	30.9	4 Agosto
56	32.9	17 »
57	33.8	30 Luglio
58	33.8	21 »
59	32.7	6 Agosto
60	30.9	28 Giugno
Med.	32.1	20 Luglio

1879	36.0	6 Agosto
80	35.5	20 Luglio
81	34.5	21 »
Med.	34.9	30 Luglio

La data del massimo oscilla nella prima serie di 71 giorni tra il 16 Giugno e il 26 Agosto, e nella seconda serie di 41 giorni tra l' 11 Luglio e il 21 Agosto. In Parigi, in una lunghissima serie, la data del massimo caldo ha oscillato tra il 26 Maggio (1841 e 1880), e il 16 Settembre (1747).

Evidentemente i dati della prima serie, non possono esser forniti di molta esattezza. Difatti il medio del trentennio è inferiore di circa 3 gradi a quello, che merita più fiducia, degli ultimi 21 anni. Bisogna esser persuasi, che non vi è metodo, diretto o indiretto, che può rimpiazzare il termometrografo, principalmente per le alte temperature. Vi sono volta per volta, cause speciali e totalmente incognite, che producono ora grandi ora piccole differenze con l' osservazione della medesima ora fissa, e perciò l' uso di una riduzione media uniforme, conduce a risultati insicuri.

Il massimo del 1881 fu anche inferiore al valore medio annuale della temperatura massima in Modena.

Bisogna in primo luogo por mente alla soprabbondanza e continuità di temperature medie diurne superiori alla normale. In tutta la stagione, cioè in 92 giorni, la temperatura media fu superiore alla normale in 56 giorni, cioè in più della metà, e non, come avviene d' ordinario, in giorni isolati, ma in gruppi di molti giorni consecutivi. Tali gruppi furono:

4	giorni	consecutivi	da 2 a 5 Giugno
9	»	»	da 18 a 26 Giugno
7	»	»	da 3 a 9 Luglio
14	»	»	da 13 a 26 Luglio
14	»	»	da 31 Luglio a 13 Agosto
8	»	»	da 20 a 27 Agosto.

Bisogna inoltre osservare, che il caldo non solo è prodotto dalla insolazione diretta, ma ancora è trasportato dal vento, che rimescolando le masse di aria, porta in un luogo anche quelle gravitanti in luoghi forniti di più elevata temperatura. Quando si è da ogni lato circondati da territori vastissimi, la di cui atmosfera è in ogni parte fortemente riscaldata e asciuttissima, ogni sbuffo di vento, da qualunque plaga dell' orizzonte esso spiri, è sempre apportatore di caldo. Da niuna corrente può aspettarsi un' aura rinfrescante, e da niun lato posson venire vapori acquei e nubi temporalesche. Il termometro all' ombra, cioè non esposto direttamente alle correnti aeree, e indicante per equilibrio termico la temperatura dello strato di aria, riparato e coperto, in cui trovasi, può non risentire l' effetto di correnti transitorie e isolate, che tutte, nelle condizioni anzidette, sono sempre caldissime. Aggiungasi che la temperatura data dai bullettini meteorologici, è relativa all' altezza e alla posizione dell' Osservatorio. Nelle strade, principalmente se strette, il calore è più intenso, perchè le mura a lungo soleggiate diventano caldissime, e riscaldano l' aria adiacente per contatto e per irraggiamento. Di più è un fatto generalmente constatato, che anche con termometri convenientemente istallati, in estate la temperatura diminuisce crescendo l' altezza, mentre il contrario avviene in inverno. Ciò forma quasi un compenso nei medii annuali. Nelle stazioni meteorologiche della Provincia di Modena, la più alta temperatura di Luglio 1881 fu osservata in Cavezzo (41,5), ove il termometro a massima (bene istallato) è il più basso.

Ho riferito superiormente le date di Agosto in cui si osservò in Modena la caligine. Essa fu avvertita altresì in altri luoghi

d' Italia, e nella Provincia di Modena fu segnalata, descrivendola sempre con gli stessi caratteri, così nelle stazioni della bassa pianura, come in quelle dell' alta montagna. In Pavullo (692 metri di altezza) fu osservata principalmente nei giorni 7, 8, 23 e 24 agosto. In Vignola il 23 e il 24 *il sole*, scriveva l' osservatore, *manda una luce giallo-rossastra.* In Sestola (1018 metri) nei medesimi giorni 23 e 24 *il sole*, scriveva l' osservatore, *è giallo-rossastro, e può guardarsi ad occhio nudo come la luna. Vi è una specie di nebbia secca infiammata.* In Fiumalbo (950 metri) negli stessi giorni 23 e 24 *il cielo è coperto,* scriveva l' osservatore, *di nebbia secca, e il disco del sole è rosso-giallastro e appare senza raggi. Ricavo da una Cronaca, che lo stesso fenomeno si è qui osservato a* 2 *ottobre* 1820. In Modena un giornale della città così annuziava il fenomeno del 23 Agosto.

" Come nella nostra città, così in altre d' Italia, martedì, il sole si mostrò di un colore rosso giallastro. Non è a dire se molti erano i commenti e le ciarle del popolino; i più fra gli idioti corsero col pensiero e l' accesa fantasia all' idea del *finimondo.* Ma il mondo dura ancora. Come dunque si spiega quel fenomeno del sole rosso giallastro, che apparir faceva gli uomini tutti itterici, e le case dipinte in color d' arancio? „

I timori di cui parla il giornalista, si riferiscono a varî articoli, pubblicati in quel torno nei giornali Italiani e stranieri, contenenti l' annunzio formale della fine del mondo. Il finimondo era a scadenza fissa. Queste sinistre predizioni fondavansi sulla comparsa della gran cometa del 1881, sul ricordo di antichi presagî, e sulla congiunzione della terra con altri due corpi celesti. Sarebbe tempo sprecato ribattere seriamente questi argomenti, e d' altronde rimando i lettori al giudizioso articolo pubblicato in Pisa (1 Luglio 1881) dal Prof. Angelo Forti, ad oggetto di tranquillizzare quella parte del pubblico che in buona fede si era terribilmente impaurita. L' impudenza dei ciarlatani giunse al colmo, ad oggetto di far quattrini. Nei giorni di mercato vendevasi in Modena *La storia della cometa e della fine del mondo*, e si estorcevano soldi ai contadini e principalmente alle donne. Un fatto

eminentemente ridicolo fu quello di un librajo tedesco, che stampò un opuscolo intitolato *La prossima fine del mondo.* Nello opuscolo era stabilito il 28 Agosto per la data del finimondo. Il librajo con apposita circolare raccomandò la diffusione dell' opera ai suoi corrispondenti, ai quali inviò un dato numero di copie per la vendita. La circolare conteneva sperticati elogî del libro, che assicurava destinato al più grande successo, e conchiudeva con la seguente avvertenza dell' editore — *gli esemplari invenduti saranno ripresi alla fine dell' anno* — Dunque le copie invendute dovevano essere ritirate quattro mesi dopo la fine del mondo.

Riguardo alla caligine avvenuta nei primi giorni di Agosto, e distintamente osservata in Modena e in Pavullo, tengo un importante notizia del dott. G. B. Coppi, che così mi scriveva: *Trovandomi il 7 agosto all' Abetone, sul confine Toscano, vidi il sole di un colore vivissimo rosso cinabro o rosso di fuoco. Il disco si presentava senza alcun raggio di attorno. Alcune persone che osservavano il fenomeno, presero il sole per la luna piena, e non si potevano persuadere che fosse il sole.*

Taluni opinarono che il fenomeno in discorso fosse effetto di una invasione di sabbia Africana. Si disse che un vento caldo ed impetuoso, proveniente in linea retta dall' Africa, e carico di minutissime particelle di sabbia, invase gli alti strati della atmosfera, in tutti quei luoghi ove si manifestò la caligine; che in quegli alti strati il vento perdendo la sua velocità, depose dolcemente la sabbia in regioni calme e serene; che non essendo il pulviscolo sabbioso trasparente, come l' aria, ai raggi calorifici, si infocò grandemente, e per contatto comunicò all' aria circostante la sua elevata temperatura; che pei sconvolgimenti prodotti dalle agitazioni atmosferiche, e dagli squilibri di temperatura, questi strati aerei caldissimi si abbassarono, e produssero sulla superficie della terra sbuffi secchissimi e ardenti.

Molte considerazioni rendono inammissibile questa spiegazione. In primo luogo essa non tien conto del freddo intenso che regna negli altissimi strati dell' atmosfera, ove si vuole che il vento Africano abbia depositato la polvere, e ove è impossibile

perciò quell' infocamento che è base della spiegazione. Si dimentica inoltre la circostanza, che se l' aria soprastante è più calda e perciò più leggiera della inferiore, trovasi appunto nelle condizioni di equilibrio stabile, dal quale può esser tolta solo accidentalmente e per pochi istanti. Si è congegnata questa spiegazione sul fatto, che in Firenze spirava a 23 Agosto un vento oscillante tra il SW e il SSW, mentre contemporaneamente la bassa atmosfera era secchissima. Ma come può ammettersi, a guisa di cosa certa e inconcussa, che il vento manteneva la stessa direzione che aveva alla superficie della terra, sino ad altezze che, anche nelle stazioni molto elevate, si indicarono come grandissime? Come può spiegarsi, in modo assoluto, un fenomeno che identicamente si manifesta in vastissime estensioni territoriali, unicamente basandosi sulle condizioni meteorologiche della bassa atmosfera di una sola stazione? Contemporaneamente, a 23 Agosto, la caligine mostravasi con la medesima intensità in Modena ed in Firenze. Si è veduto che in Modena il giorno 23 Agosto fu il più umido del mese, così per l' umidità assoluta come per la relativa. L' eccessiva umidità in Modena a 23 Agosto, si comprende benissimo, perchè soffiava fortemente il NE che proviene in linea retta dal mare, (tanto che l' odor marino sentivasi distintamente in città), e traversa prima di giungere a Modena, terreni acquitrinosi e basse pianure. In tutte le stazioni meteorico-agrarie della Provincia di Modena nelle quali fu segnalata la caligine, la direzione del vento era svariata, e per lo più si riscontra il NE e il NNE, di rado il NW e una sola volta il SW. In Modena la frequenza relativa dei venti, nei giorni 22, 23, 24 Agosto, fu come segue, giusta le indicazioni dello anemometrografo:

	22	23	24
NE	14	20	6
E	2		2
SE		4	
SW			4
W			2
NW	8		10

Nel giorno 23 fu dunque di straordinaria prevalenza il NE. Indipendentemente da tutti questi argomenti, è impossibile ammettere che una deposizione di sabbia, operata dal vento impetuoso nelle alte regioni della atmosfera, possa produrre uniformemente, in una immensa estensione territoriale, quello stato del cielo, tanto strano e imponente quanto tranquillo e omogeneo, che nelle più svariate località presentava costantemente il medesimo aspetto. Il Prof. Vighier, della Facoltà delle scienze di Montpellier, ha dimostrato che i fenomeni dell' estate del 1881 si sono svolti in Montpellier con caratteri totalmente differenti da quelli che comporterebbero le correnti provenienti dall' Africa. *I medesimi venti*, egli dice, *che in Gennaio e Febbraio ci hanno dato minime di* —12°, *sono stati adesso così caldi da bruciare le messi, e da anticiparne la maturazione.*

La causa della caligine, e in generale dei fenomeni caratteristici dell' estate del 1881, deve ricercarsi evidentemente tra le azioni le più grandiose e poderose: grandiose per la immensa estensione territoriale che abbracciano, poderose perchè modificano considerevolmente l' andamento normale dei fenomeni atmosferici. Di più tale causa bisogna rintracciarla tra le azioni che formano, per dir così, il fondo del quadro, lasciando inalterati i dettagli, variabilissimi in estate, degli strati inferiori della atmosfera.

Ripeto, con pieno convincimento, ciò che annunziai nei giornali appena avvenuta la caligine di Agosto 1881, cioè che si tratta di quel fenomeno a cui i tedeschi danno il nome di *höherauch* o di *sonnenrauch*, che letteralmente significa *fumo alto* ovvero *fumo del sole*, e che oggi la scienza designa col nome di *caligo.*

L' *höherauch* è definito dal Prof. Ehrenberg *ottenebrazione a ciel sereno,* e altrove, *densa nebbia secca, accompagnata da siccità, e da considerevole indebolimento della luce solare.*

Un esempio imponentissimo di questo fenomeno si ebbe in Modena in Luglio del 1869.

L' *höherauch* manifestasi nei vari casi con diversa estensione, durata ed intensità, ma sempre coi medesimi caratteri costitutivi.

I quali sono principalmente; grandissima elevazione, superiore all' altezza dei più grandi monti della superficie terrestre; indipendenza totale dalla forza e direzione del vento, dalle precipitazioni, e dall' insieme delle azioni meteorologiche localmente vigenti nella bassa atmosfera, quantunque generalmente determini una condizione speciale e un' aspetto particolare in queste ultime. Quando il cielo non è offuscato da nubi, l' effetto dell' *höherauch* scorgesi con massima distinzione. È mascherato, quando vi sono nella bassa atmosfera ammassi più o meno densi di nubi. È nei caratteri dell' *höherauch* non solo quello di indebolire la luce del sole (tanto che talvolta si può impunemente guardare a occhio nudo), e di rendere il suo disco giallo-rossiccio o giallo-aranciato, ma ancora quello di dare alle ombre degli oggetti una tinta bluastra caratteristica. Tutte queste colorazioni sono alquanto diverse nei varî casi. L' *höherauch* è accompagnato talvolta da un' odore forte e distinto, simile a quello dell' acido azotico, o come altri vogliono, uguale a quello della scintilla elettrica. Talvolta l' *höherauch* rende di sera il cielo quasi fosforescente. Arago assicura che l' *höherauch* del 1783, anche a mezzanotte, emanava una luce comparabile a quella della luna piena (si era in tempo di novilunio), e che durante l' *höherauch* del 1831, nel mese di Agosto potevasi, a notte molto inoltrata e senza luna, leggere i caratteri più minuti. Questo chiarore notturno prodotto dall' *höherauch*, se non è effetto di una specie di fosforescenza propria alla sostanza che compone la meteora, ma è semplicemente conseguenza di riflessioni multipli della luce solare, sarebbe una prova della grandissima altezza in cui trovasi l' *höherauch*. Credesi che la *caligo* sia nociva agli uomini e agli animali, e che provochi reumatismi, ed ecciti principalmente la tosse. Taluni mettono in dubbio questa proprietà della caligo, ma non deve dimenticarsi che durante l' *höherauch* di Luglio 1869, gli armenti che si trovavano sugli alti monti del Veneto, mostrarono sensibili segni di inquietudine, di malessere e di inappetenza.

Ampie notizie, e importanti considerazioni, sull' *höherauch* e fenomeni affini, trovansi nel Cap. 8.° della magnifica opera dell' illustre scienziato Francese Antonio d' Abbadie (dello Istituto) intitolata: *Observations relatives à la physique du globe faites au Bresil et en Ethiopie (Paris 1873).*

Stabilendo che i fenomeni dell' estate del 1881 dipendono, nella loro parte fondamentale, dall' *höherauch*, non escludesi affatto la possibilità di cadute di pulviscolo, in cui potrebbero anche trovarsi tracce di sabbia Africana. Indipendentemente dall' *höherauch* che è altissimo — forse ai confini della atmosfera terrestre — vi possono essere nella bassa atmosfera correnti violentissime, che strisciando sulla superficie della terra strappano dalla medesima oggetti esilissimi. Il Prof. Ehrenberg in molte delle sue analisi microscopiche di quella che chiama *passat staube*, rinvenne mescolati a questo pulviscolo oggetti estranei, che indica col nome di *forme locali* o *forme accidentali*, per distinguerle dalla *forma normale*. Nè solo ha trovato frammisti alla *passat staube* finissimi granelli di sabbia, ma ancora esilissimi filamenti di tela bianca e di lana colorata, frammenti insomma di sostanze che trovansi nelle vicinanze delle abitazioni. Ma chi di noi non ha veduto, passeggiando in Luglio decorso negli stradali di campagna, che erano in quell' epoca straordinariamente polverosi, che il vento non di rado sollevava la polvere a considerevoli altezze, e la sparpagliava a grandi distanze?

Il vento inferiore trasporta la polvere, esilissimi oggetti del regno organico ecc. e tutte le esalazioni che si sprigionano dalla superficie terrestre. Quando l' aria è asciutissima, quando non è da più tempo lavata e purificata dalla pioggia, le esalazioni terrestri restano lungamente sospese nella atmosfera. Quindi si trovano convogliati dalle forti correnti inferiori, i prodotti della combustione delle pianure erbose, dei camini, delle fornaci dei grandi opifici, le ceneri eruttate dai vulcani in attività, le sabbie dei deserti, il fumo delle torbiere ecc. Ma tutti questi trasporti sono indipendenti dall' *höherauch*, sebbene vigendo quest' ultimo è più sensibile l' effetto dei medesimi, giacchè la lunga

siccità tiene per lungo tempo sospesi nell' aria i prodotti delle combustioni, e tutte le sostanze esilissime che il vento strappa dalla crosta terrestre. La nebbia fetente osservata in Verona, in Ronzano e in altri luoghi, è semplice effetto di trasporto. Essa difatti radeva il suolo, e il Conte Gozzadini nella descrizione di quella da lui osservata, ci dà chiari argomenti per corroborare l' idea del trasporto. Egli dice diffatti — come ricavo da un sunto che diedero i giornali di una sua lettera all' *Adige* — che la nebbia secca *si avanzava ed estendeva rapidamente, e vi si mescolavano vortici di polvere, indizio ulteriore di vento impetuoso.* E altrove ci fa conoscere, che a una data ora il suo luogo di osservazione *fu investito da una bufera violentissima, e da una nebbia molto fitta e fetente.* Nel territorio di Correggio, per molti giorni vi fu una nebbia secca puzzolentissima. Gli abitanti di quei luoghi osservarono, che la nebbia secca mancava costantemente in tutti i giorni festivi. Questa circostanza, e la direzione da cui propagavasi la nebbia secca, fecero conoscere infine che essa era il fumo che sprigionavasi da una lontana officina in cui calcinavansi le ossa per formarne concime.

Questi trasporti di nebbie secche erano in quei giorni più ovvî e sensibili, giacchè il vento fu spesso, se non impetuoso, fortissimo, e in molti luoghi di Italia, appunto allora si incendiavano le stoppie in grandi proporzioni, mentre contemporaneamente nel Ferrarese bruciavano immense estensioni di territorio vallivo bonificato, pel triplice scopo di concimare i terreni, di distruggere rettili e insetti, e di risparmiare la mano d' opera, troppo scarsa e costosa pel pericolo delle febbri miasmatiche e delle vipere. Nè bisogna dimenticare che nelle campagne, in quei giorni di caldo cocente e di arsura, le pozze stagnanti emanavano un fetore più dell' ordinario ingrato e spiacevole, e che più dell' ordinario propagavasi a grandi distanze. È un fatto costantemente comprovato, che nei casi di forti e prolungate siccità, succede un insolito e notevole esaltamento nella propagazione degli odori dovuti a svariate esalazioni terrestri. In tali casi sentesi in Modena distintamente l' odor marino. Insomma

le basse nebbie secche, di cui tanto parlarono i giornali in Luglio ed Agosto, sono fenomeni accidentali degli strati inferiori della atmosfera, indipendenti del tutto dalla *caligo* dominante in più luoghi. Ciò è molto evidente, e fu anche riconosciuto in quei giorni dal cronista della *Gazzetta di Italia* che, nel numero del 25 Agosto, dichiarò in modo esplicito che *l' aspetto strano del cielo, e il colore sanguigno del sole, non potevano dipendere dalle nebbie.*

Col dichiarare che i fenomeni dell' estate del 1881 appartengono all' *höherauch*, cioè alla *caligo,* si è fatto un passo, ma certamente non molto grande, perchè resta sempre la quistione — quale è la causa dell' *höherauch?* — Qui non può farsi a meno di entrare nel campo delle ipotesi, e ne esporrò brevemente le principali. Taluni son di opinione, che la caligo risulti da tenui particelle di fumo, provenienti dalla superficie terrestre, e che rimangono sospese nell' aria stagnante. Il fumo salisce in alto per la sua leggerezza e pel suo calore. Ma queste due condizioni sono sempre relative a quelle dello strato aereo che il fumo traversa. Crescendo considerevolmente l' altezza, diminuiscono così la densità come la temperatura dell' aria, e il fumo non può raccogliersi a grandissime altitudini, come sono quelle in cui trovasi l' *höherauch.* Anche l' immensa estensione che prende talvolta la caligo, si oppone all' idea della trasmissione del fumo. Una volta si osservò l' *höherauch* sopra una superficie di 1035 miriametri quadrati. È impossibile che il fumo, anche quello delle torbiere di Westfalia (che una volta per più di un mese si sprigionò dalla superficie di 13 miriametri quadrati), possa spandersi uniformemente, e per lungo tempo, sopra immense estensioni, e vedersi per esempio identicamente in Danimarca e in Italia. Taluni hanno attribuito l' *höherauch* alle eruzioni vulcaniche. Ma nel 1783, anno in cui la caligo manifestossi in un modo assai intenso ed esteso, le eruzioni dell' Hecla in Islanda cominciarono in Giugno, mentre la caligo fu vista in Copenhaghen sin dal mese di Maggio. Altri credono che l' *höherauch* sia conseguenza di grandi terremoti,

che dalle numerose fessure dell' inviluppo solido della terra, fanno uscire dalle viscere della medesima gran copia di materie gazzose di natura incognita, che si spargono nella atmosfera. È vero che la famosa caligo del 1783 fù preceduta dai grandiosi terremoti delle Calabrie, di cui la storia conserverà perenne ricordo, perchè produssero la morte di più che 100 mila persone, ma molti altri casi di caligo mancano affatto dell' accompagnamento dei terremoti. Altri son di avviso che immensi bolidi penetrando nella nostra atmosfera, si infiammano solamente a metà, e che torrenti di fumo, deposte da principio nelle altissime regioni dell' atmosfera, si spargono in tutte le direzioni e in tutti gli strati atmosferici, sia per l' azione dei venti ordinarî, sia per quella delle correnti ascendenti e discendenti verticali, che hanno tanta parte in meteorologia. Ma questi immensi bolidi, dovrebbero essere visibili da qualche luogo se entrano nella nostra atmosfera, e se bruciano solamente a metà, una parte di essi dovrebbe cadere in qualche località. E pure nei casi di *caligo*, giammai si è parlato di caduta di pietre meteoriche. Altri credono che l' *höherauch* sia prodotto da ammassi di aeroliti consistenti di materie impalpabili, le quali non possono scendere a traverso l' atmosfera che con molta lentezza. Ma qualunque si fosse tale lentezza, gli ammassi in discorso cadrebbero finalmente sulla superficie terrestre, principalmente condotti dalla pioggia, mentre il carattere costitutivo dell' *höherauch* è appunto l' assoluta mancanza di deposizioni pulvurolenti (Ehrenberg. Schmid). Alcuni hanno foggiato speciali teorie sulla pretesa assenza dell' *höherauch* in alto mare. Ma il celebre Kaemtz assicura, che la *caligo* del 1783 copriva il mare Adriatico, una gran parte dell' Atlantico, e tutto il mare del Nord ecc. ecc.

Il Prof. Ehrenberg annovera tra le cause probabili dell' *höherauch*, la diffusione delle code cometarie. Questa idea felicissima, è degna di tutta l' attenzione dei meteorologisti.

Illustri astronomi hanno dimostrato, in più guise ed in varie epoche, che la coda delle comete è una sostanza materiale emessa dal nucleo, e che si dissipa nello spazio. La coda non è

una specie di piuma che la cometa trascina con se nello spazio, ma può rassomigliarsi al fumo emesso dai tubi dei battelli a vapore. L' insieme della coda, a un dato istante, altro non è che la serie delle emissioni (*bouffèes* dei francesi) di materia cometaria, successivamente cacciate in precedenza dal nucleo. In altri termini, la coda della cometa in un dato istante, non è la stessa coda di alquanti giorni prima, ma è formata di particelle totalmente diverse, come il pennacchio nero del tubo di un battello a vapore che và da Genova a Marsiglia, non è composto in Marsiglia, arrivando, dalle medesime molecule che lo formavano in Genova, partendo. L' illustre astronomo Faye, in due Note recentemente pubblicate, ha dimostrato: che la materia emessa dal nucleo và a disperdersi nella infinità dello spazio: che essa non è più legata alla cometa, la di cui sfera di attrazione è eccessivamente ristretta, e limitata agli strati che immediatamente circondano il nucleo: che la coda continuamente fa nuovi acquisti dall' estremo ove è il nucleo, e continuamente fà nuove perdite dall' altro estremo: che i fenomeni presentati dalle code cometarie dimostrano l' estrema leggerezza specifica dei materiali da cui risultano, i quali sono respinti con una intensità molto superiore a quella della gravitazione ecc.

Ammesso tutto ciò (e come non ammetterlo convenendovi gli astronomi più eminenti?), ne consegue che anche la gran cometa del 1881 (1) ha dovuto diffondere nello spazio una sostanza materiale leggerissima, e senza taccia di illazioni azzardate e di voli pindarici, può stabilirsi che questa emissione fu la causa della caligine. Quest' ultima apparve, quando il nostro sistema solare, che muovesi nello spazio alla ragione di 400 mila miglia al giorno all' incirca, si avvicinò a quelle parti dello spazio in cui era disseminata la sostanza emessa dalla cometa.

---

(1) La gran cometa del 1881, dagli astronomi designata *Cometa B* 1881, fu segnalata a 22 maggio dal sig. Tebbut nella Nuova Galles Australe, a 25 Maggio dal sig. Gould nella Repubblica Argentina, e a 29 Maggio dal sig. Crouls nel Brasile.

Questa cometa (che forse è quella medesima del 1807), fu alla minima distanza dal sole il 16 Giugno, e dopo avere sperimentato in tal giorno il massimo effetto della irradiazione calorifica solare (alla quale, giusta il Sig. Faye, *est due manifestement l' émission abondante du noyau cometaire*), tre giorni dopo, il 19 Giugno, si trovò alla minima distanza dalla terra. In quest' ultima data era lontana dalla terra i 28 centesimi della distanza media della terra dal sole, cioè ritrovavasi molto prossimamente alla stessa distanza di Venere dalla terra. Ma Venere è un membro permanente del nostro sistema solare, mentre la cometa in discorso (che il Sig. Flammarion chiamò *ardente figlia dello spazio*, e un illustre astronomo Inglese *un visitatore fiammeggiante del sistema solare*), vi appartenne transitoriamente. Venere non è una novità nel sistema solare, mentre la cometa è un nuovo oggetto che in esso temporaneamente introducesi. Quantunque le condizioni fisiche di Venere non sono quelle medesime della cometa, non sappiamo quale effetto produrrebbe Venere sulla atmosfera terrestre, tre giorni dopo avere sperimentato un insolito e straordinario riscaldamento.

Dopo aver dimostrato che il caldo, generalmente eccessivo, la siccità e la caligine dell' estate decorsa, possono risultare dalla influenza della gran Cometa del 1881, ricorderò che gli identici fenomeni si osservarono, in Francia principalmente, quando apparve la bella cometa del 1811. Essa fu accompagnata da una copiosa produzione di vino eccellente, tanto che fu chiamata in Francia, *la comète des vins généreux* (1).

Non posso passare sotto silenzio talune osservazioni pervenutemi da egregî corrispondenti ed amici, appena avvenuta la pubblicazione dell' Appendice L' *estate del 1881*, che ho inserito nel giornale Modenese *il Panaro*. Esse mi daranno occasione

(1) Un contadino delle vicinanze di Modena, chiamava la cometa del 1881 *la cometa dei cocomeri*. Fu veramente straordinaria ed insolita la quantità che se ne raccolse nella Provincia di Modena.

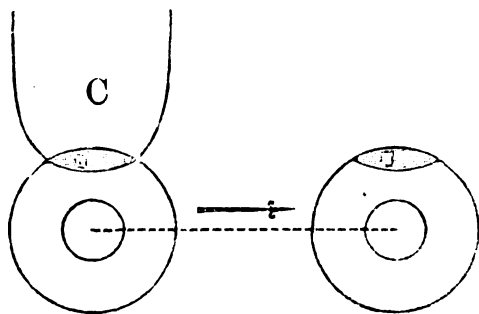
di esporre più estesamente e categoricamente il modo con cui ravviso il fenomeno.

Il Sole (uno di essi scrivevami) *in alcune località era come offuscato da una caligine, che permetteva fissarlo come se fosse stato la Luna. Il suo bordo vedevasi netto, ben contornato, senza irradiazioni ecc. La spiegazione della caligo si vuol ricavare dalla materia lanciata dalle comete, che prima apparisce in forma di coda, e poi, sperdendosi e sparpagliandosi nello spazio, darebbe luogo ai fenomeni citati. Ora dico: se la coda delle comete lascia veder nettissime le piccole stelle al di là della coda stessa, e la materia emessa è allora più riunita, come questa materia riuscirà ad offuscare il Sole quando è più sparpagliata e diffusa nello spazio?*

Non vi è dubbio che la *caligo* offusca il Sole molto sensibilmente. Nell' *höherauch* del 1783 il Sole mostrossi di un colore arancio pallido, sino all' altezza di 30 gradi potevasi guardare a occhio nudo, e spariva completamente quando la sua altezza non era maggiore di 3 a 8 gradi. Di notte erano solamente visibili le stelle di 1.ª grandezza. Però bisogna riflettere, che vi è una considerevole differenza tra la materia emessa dalla cometa, veduta isolatamente, alla distanza di milioni di leghe, in forma di coda, e circondata dal vuoto, e la stessa materia mescolata con gli strati superiori della atmosfera. È evidente che essa dovrà rendere tali strati più densi ed opachi dell' ordinario. Reputo insomma che l' *höherauch* non sia effetto della materia cometica (gassosa) esistente al di là dei confini dell' atmosfera, ma della mescolanza della medesima con gli alti strati atmosferici.

Un' altro mio onorevole corrispondente scrivevami: *L' ipotesi che l' höherauch (caligo) provenga da diffusione delle code cometarie è invero seducente, e taglierebbe corto sù molte altre difficoltà. Ma per accettarla converrebbe provare, che tale invasione di caligo è generale per tutta la terra, nè riproducesi quando mancano comete in vicinanza di essa. Ed invero un fenomeno cosmico di ordine così elevato non può prediligere una stretta zona terrestre, che è un infinitesimo dello spazio, nè riprodursi più volte ad intervalli*

distanti, come avvenne in Italia nella prima e terza decade di Agosto 1881. Converrebbe indagare le condizioni atmosferiche verificatesi quando altre comete vennero più vicine alla terra che non la B 1881. Tali obbiezioni io le faccio non per non accettare la sua ipotesi e di Ehrenberg, che mi piacerebbe assai, ma per offrirle mezzo di abbatterle, e quindi di convalidarla.

Non è questa la prima volta che viene segnalato, come una difficolta all' origine cosmica della *caligo*, il fatto che l' *höherauch* non manifestasi in tutto il globo terraqueo, ma in una parte di esso, e talvolta in estensioni molto ristrette. Una volta si osservò in un solo Dipartimento della Francia, e un' altra volta, dicesi, fù veduto dal Gasparin unicamente sul monte Ventoso in Provenza. La *caligo* di Agosto 1881, giusta il Bullettino dell' Ufficio centrale di meteorologia, si manifestò solamente in Italia dal parallelo di Cosenza a quello di Brescia. Il fatto che l' *höherauch* si estende talvolta a ristrette estensioni della superficie terrestre, comprova che la materia emessa dalla cometa si trova frammista con l' atmosfera terrestre negli altissimi strati della medesima. Ivi può occupare un volume molto limitato, ed

essere sensibile in quei luoghi che hanno tal volume prossimamente allo zenit. Questi tratti dell' alta atmosfera terrestre, mescolati con la materia cometica, partecipano ai due movimenti di traslazione e di rotazione della terra. Insomma l' invasione della materia cometica può non esser generale in tutto il contorno

dei confini estremi della atmosfera terrestre, ma può limitarsi, quasi per effetto di un' azione tangenziale, a una sola parte di esso contorno.

Ivi formasi un volume, più o meno esteso, di miscuglio di aria con la sostanza gazzosa emessa dalla cometa, volume che può galleggiare, muoversi ed oscillare, dando luogo a quelle intermittenze di cui parla il mio egregio corrispondente. Questo volume sparisce gradatamente, al che può anche iufluire la diffusione del gas cometico in tutta l' estensione del contorno superiore dell' atmosfera, e perciò la successiva grande attenuazione che sperimenta.

Il nostro sistema solare non corre, ma vola nello spazio infinito, dirigendosi, con una velocità di gran lunga superiore a quella della terra nel suo movimento di traslazione, verso la Costellazione di Ercole tra Wega e la Corona. La terra, trascinata dal sole con tutti gli elementi del sistema solare, può incontrare nello spazio un' ammasso C immobile, o relativamente tale, di sostanza emessa da un nucleo cometario, sostanza che insigni astronomi definiscono come *gassosa*, ovvero come *vapore nebuloso*, o *vapore cometario*, o *nebbia cometaria* (brouillard cométaire), o anche *atmosfera cometaria*. Se questo incontro avviene verso i limiti estremi della atmosfera terrestre, la terra porterà con sè, volando nello spazio, una parte N di tale sistanza disciolta e disseminata nella atmosfera.

Si osservi (a conferma del principio che l' *höherauch* è indipendente dall' epoca· dell' anno, e dalle condizioni meteorologiche dominanti), che quando la *caligo* dileguasi, niuna contemporanea modificazione atmosferica è appercepibile.

L' ipotesi in discorso può di tutto render ragione, quasi naturalmente, e senza grandi sforzi di fantasia. Se mostrasi la *caligo* quando mancano comete vicine alla terra, può dirsi che la sostanza cometaria esisteva da più tempo nello spazio, e non prima di allora fù incontrata dalla terra. Se una cometa vicina alla terra non produce il fenomeno dell' *höherauch*, può dirsi o che la terra si è trovata lontana da quei punti dello spazio

ove fù lanciata la sostanza cometica, ovvero che ciò dipende dalle condizioni particolari della cometa, e dalla speciale costituzione fisica della medesima. D' altronde può in taluni casi esistere l' *höherauch* e non essere osservato, ovvero può essere mascherato dalle condizioni atmosferiche.

N. B. *Nelle annesse tre tavole, le differenze tra la umidità osservata e l' umidità normale accompagnate da un' asterisco indicano che in quel giorno così l' umidità assoluta come la relativa sono ambidue inferiori alla quantità normale corrispondente.*

RIASSUNTO delle osservazion

Data	Pressione atmosferica media a 0.° — 700	Differenza con la pressione atmosferica media normale	Temperatura media	Differenza con la temperatura media normale	Temperatura massima	Differenza con la temperatura max normale	Temperatura minima	Differenza con la temperatura minima normale	Umidità assoluta	Differenza con la umidità assoluta normale	Umidità relativa
	mm	mm	°	°	°	°	°	°	mm	mm	°
1	56.994	+ 0.563	20.24	— 0.12	23.8	— 1.2	12.4	— 2.3	8.42	— 2.44	51.2
2	56.257	— 0.196	20.96	+ 0.47	24.1	— 1.1	11.4	— 3.4	8.54	— 2.40	47.5
3	57.515	+ 1.123	22.24	+ 1.62	25.6	+ 0.3	11.7	— 3.2	8.62	— 2.39	45.1
4	57.636	+ 1.268	24.20	+ 3.44	28.2	+ 2.8	14.5	— 0.6	9.30	— 1.79	43.5
5	54.973	— 1.366	23.15	+ 2.26	26.7	+ 1.1	14.8	— 0.4	8.29	— 2.87	**40.8**
6	47.834	— 8.476	16.58	— 4.44	22.5	— 3.2	15.7	+ 0.4	11.28	+ 0.04	80.1
7	**41.505**	**— 14.773**	16.76	— 4.39	22.3	— 3.5	12.4	— 3.0	8.23	— 3.08	59.8
8	43.259	— 12.985	14.43	— 6.85	19.6	— 6.3	9.0	— 6.5	7.68	— 3.70	64.1
9	49.362	— 6.845	13.28	— 8.13	**16.8**	**— 9.8**	7.5	— 8.2	7.58	— 3.87	66.8
10	54.300	— 1.866	**12.81**	**— 8.78**	18.1	— 8.1	8.3	— 7.5	7.63	— 3.88	68.8
11	54.818	— 1.307	17.60	— 4.06	20.7	— 5.6	**7.5**	**— 8.4**	**6.71**	**— 4.87**	46.1
12	55.019	— 1.063	17.55	— 4.24	22.6	— 3.9	8.9	— 7.1	7.91	— 3.74	53.4
13	56.326	+ 0.288	20.29	— 1.62	23.7	— 2.9	10.4	— 5.7	7.44	— 4.27	45.7
14	56 176	+ 0.184	19.59	— 2.45	24.6	— 2.1	11.4	— 4.7	9.81	— 1.96	59.7
15	56.164	+ 0.223	20.98	— 1.18	24.9	— 1.9	13.9	— 2.4	10.27	— 1.57	56.08
16	56.332	+ 0.439	21.27	— 1.01	26.3	— 0.6	13.2	— 3.3	11.72	— 0.18	63.7
17	56.643	+ 0.800	22.29	— 0.11	26.6	— 0.5	13.3	— 3.3	13.15	+ 1.19	65.70
18	55.923	+ 0.131	24.36	+ 1.84	28.4	+ 1.2	16.5	— 0.2	13.52	+ 1.50	61.03
19	54.767	— 0.974	23.94	+ 1.30	28.8	+ 1.5	17.2	+ 0.5	11.19	— 0.89	51.0
20	56.747	+ 1.061	23.37	+ 0.62	27.6	+ 0.2	15.4	— 1.5	11.34	— 0.79	54.3
21	57.961	+ 2 328	24.92	+ 2.05	28.5	+ 2.0	15.4	— 1.6	12.39	+ 0.20	54.37
22	58.661	+ 3.081	26.33	+ 3.35	30.5	+ 2.9	19.0	+ 1.9	12.43	+ 0.18	50.0
23	58.409	+ 2.882	28.29	+ 5.20	32.1	+ 4.4	20.0	+ 2.8	13.28	+ 0.98	48.34
24	58.976	+ 3.502	**29.44**	**+ 6.24**	**33.8**	**+ 5.9**	19.6	+ 2.3	14.39	+ 2.04	48.6
25	56.797	+ 1.379	28.87	+ 5.57	33.4	+ 5.4	**22.2**	**+ 4.8**	**16.66**	**+ 4.25**	57.6
26	53.210	— 2.156	25.57	+ 2.16	31.9	+ 3.8	20.8	+ 3.3	15.82	+ 3.36	66.6
27	53.277	— 2.037	21.55	— 1.96	25.4	— 2.8	14.8	— 2.8	12.93	+ 0.42	67.97
28	54.243	— 1.020	23.31	— 0.30	27.2	— 1.1	16.3	— 1.4	13.15	+ 0.60	61.97
29	56.610	+ 1.397	18.91	— 4.80	23.0	— 5.4	13.4	— 4.4	13.60	+ 1.00	**81.64**
30	**59.110**	**+ 3.950**	22.12	— 1.68	25.2	— 1.3	13.5	— 4.3	10.83	— 1.80	54.97
Medi	54.859	— 1.015	21.51	— 0.66	25.8	— 1.0	14.0	— 2.4	10.80	— 1.03	57.24

eteorologiche di Giugno 1881.

Differenza con la umidità relativa normale	Velocità oraria del vento media	Differenza con la velocità oraria del vento normale	Velocità oraria del vento massima	Direzione dominante del vento	Evaporazione in 24 ore	Differenza con la evaporazione normale	Nebulosità	Differenza con la nebulosità normale	Pioggia	Differenza con la pioggia normale	Giorni con tuoni *t* grand. *g* neve *n*
c	km	km	km		mm				mm	mm	
+ 11.00*	8.8	0.0	15	NE	3.716	+ 0.146	0.336	— 0.147	»		»
+ 14.64*	6.6	— 2.2	13	NE	4.337	+ 0.715	0.336	— 0.145	»		»
+ 16.90*	8.7	— 0.1	14	NE	4.359	+ 0.682	0.208	— 0.276	»		»
+ 18.48*	8.3	— 0.4	14	SW	4.953	+ 1.222	0.270	— 0.207	»		»
+ 21.06*	8.3	— 0.4	18	SW	5.449	+ 1.663	0.403	— 0.072	»		»
+ 18.36	5.9	— 2.8	12	SW	4.958	+ 1.118	0.808	+ 0.330	3.90		»
+ 1.93*	7.4	— 1.3	14	N	1.824	— 2.571	0.670	+ 0.199	»		*t*
+ 2.50	9.0	+ 0.3	21	SW	3.783	— 0.169	0.743	+ 0.274	0.90		*t*
+ 5.27	10.1	+ 1.5	20	SW	3.185	— 0.824	0.743	+ 0.276	2.50		»
+ 7.37	8.4	— 0.2	16	N	2.547	— 1.519	0.670	+ 0.205	0.65		*t*
— 15.20*	7.3	— 1.3	12	SW	3.086	— 1.037	0.603	+ 0.140	»		»
+ 7.80*	8.4	— 0.2	13	SW	4.330	+ 0.150	0.536	+ 0.075	2.15		»
+ 15.36*	6.2	— 2.4	11	SW	3.716	— 0.521	0.336	— 0.123	»		»
— 1.25*	9.3	+ 0.7	20	WSW	4.332	+ 0.038	0.536	+ 0.080	»		»
— 4.81*	6.2	— 2.4	13	SE	4.010	— 0.342	0.470	+ 0.016	»		»
+ 2.98	6.1	— 2.4	16	NE	3.875	— 0.534	0.603	+ 0.151	»		»
+ 5.05	6.0	— 2.5	11	NE	3.369	— 1.097	0.470	+ 0.020	»		»
+ 0.50	7.8	— 0.7	10	SE	3.669	— 0.854	0.470	+ 0.022	»		»
+ 9.37*	8.4	— 0.1	17	SW	4.443	— 0.137	0.203	— 0.242	»		»
+ 5.91*	9.6	+ 1.1	16	NE	5.636	+ 0.998	0.469	+ 0.026	»		»
+ 5.78	8.0	— 0.5	13	NE	4.784	+ 0.089	0.335	— 0.106	»		»
+ 10.02	8.4	— 0.1	14	SW	5.432	+ 0.680	0.402	— 0.037	»		»
+ 11.55	6.6	— 1.9	14	SW	5.755	+ 0.949	0.402	— 0.037	»		»
+ 11.10	8.3	— 0.2	15	W	5.873	+ 1.013	0.269	— 0.171	»		»
+ 1.97	8.5	0.0	13	SW	6.079	+ 1.166	0.469	+ 0.028	»		»
+ 7.15	8.6	+ 0.1	32	NE	5.254	+ 0.287	0.535	+ 0.094	30.48		*t. g.*
+ 8.58	8.8	+ 0.3	19	NE	4.998	— 0.023	0.469	+ 0.027	7.00		»
+ 2.71	11.9	+ 3.4	16	NE	3.779	— 1.292	0.335	— 0.102	»		»
+ 22.50	8.6	+ 0.1	26	NE	7.408	+ 2.288	0.669	+ 0.237	22.95		*t. g.*
— 4.04*	11.5	+ 3.0	16	W	2.158	— 3.012	0.469	+ 0.042	»		»
+ 3.51	8.2	— 0.4	32	SW	4.353	— 0.024	0.474	+ 0.025	70.53	+ 11.24	

RIASSUNTO delle osservazio

Data	Pressione atmosferica media a 0.° — 700	Differenza con la pressione atmosferica media normale	Temperatura media	Differenza con la temperatura media normale	Temperatura massima	Differenza con la temperatura max normale	Temperatura minima	Differenza con la temperatura minima normale	Umidità assoluta	Differenza con la umidità assoluta normale	Umidità relativa
	mm	mm	°	°	°	°	°	°	mm	mm	c
1	57.713	+2.501	22.18	—1.71	25.4	—3.2	14.0	—3.3	9.25	—3.44	47.9
2	57.998	+2.932	23.59	—0.39	27.8	—0.9	18.5	—4.5	11.24	—1.49	53.3
3	60.061	+5.040	25.64	+1.57	29.8	+1.0	17.6	—0.5	13.42	+0.65	55.6
4	61.298	+6.320	27.35	+3.20	31.6	+2.8	18.7	+0.5	15.80	+2.99	59.3
5	59.778	+4.843	29.37	+5.14	33.9	+5.0	18.9	+0.7	16.22	+3.37	54.9
6	56.361	+1.466	29.52	+5.21	34.3	+5.8	21.6	+3.3	12.69	—0.20	42.3
7	54.554	—0.304	28.74	+4.36	33.3	+4.2	21.7	+3.3	10.47	—2.46	36.9
8	54.614	—0.209	26.85	+2.40	30.9	+1.7	18.6	+0.2	12.76	—0.20	49.3
9	53.033	—1.757	27.00	+2.48	31.3	+2.1	18.8	+0.3	12.15	—0.84	47.9
10	56.863	+2.105	24.10	—0.49	28.0	—1.3	16.4	—2.2	13.97	+0.96	62.6
11	60.559	+5.829	23.45	—1.20	26.9	—2.5	16.2	—2.4	10.10	—2.94	47.99
12	60.766	+6.061	23.91	—0.80	27.8	—1.6	15.1	—3.6	9.93	—3.14	46.33
13	59.951	+5.268	25.85	+1.08	30.2	+0.7	15.3	—3.4	12.37	—0.72	51.3
14	61.081	+6.418	27.07	+2.25	31.6	+2.0	17.0	—1.8	15.12	+2.01	58.3
15	61.414	+6.768	27.63	+2.76	32.2	+2.6	18.3	—0.5	16-77	+3.63	61.9
16	56.770	+2.138	29.26	+4.34	32.5	+2.8	18.9	+0-1	14.77	+1.61	49.9
17	54.566	—0.056	30.16	+5.20	34.3	+4.6	22.4	+3.5	15.33	+2.15	49.65
18	57.085	+2.470	29.24	+4.24	33.7	+3.9	20.3	+1.4	16.76	+8.57	56.98
19	56.457	+1.847	28.96	+3.92	33.1	+3.3	20.1	+1.1	16.59	+3.38	57.3
20	53.533	—1.075	29.80	+4.73	34.0	+4.1	22.0	+3 0	14.81	+1.59	48.6
21	51.965	—2.646	29.89	+4.79	34.5	+4.6	21.3	+2.3	9.73	—3.51	82.3
22	51.019	—3.597	27.37	+2.25	34.1	+4.2	19.8	+0.8	12.31	—0.94	49.30
23	55.761	+1.136	25.53	+0.39	30.3	+0.3	17.9	—1.2	12.59	—0.66	52.30
24	56.603	+1.967	25.63	+0.27	29.7	—0.3	15.3	—3.8	10.36	—2.90	44.30
25	53.729	—0.923	26.37	+1.20	31.2	+1.2	16.4	—2.7	12.78	—0.48	51.30
26	49.971	—4.700	26.05	+0.87	29.7	—0.3	18.7	—0.4	13.91	+0.64	55.9
27	50.814	—3 878	24.05	—1.13	29.6	—0.4	16.6	—2.5	10.09	—3.18	47.60
28	60.913	+6.196	21.57	—3.61	25.4	—4.6	13.6	—5,5	7.46	—5.81	40.93
29	63.427	+8.683	22.31	—2.87	26.5	—3.5	13.9	—5.2	8.82	—4.45	45.27
30	59.840	+5.064	23.99	—1.18	27.6	—2.4	14.2	—4.9	7.26	—6.00	35.27
31	57.192	+2.382	26.22	+1.06	30.9	+0.9	16.8	—2.3	9.80	—3.46	39.95
Medî	56.954	+2.202	26.41	+1.63	30.7	+1.1	17.8	—0.9	12.44	—0.65	49.47

eteorologiche di Luglio 1881.

ifferenza con la midità elativa ormale	Velocità oraria del vento media	Differenza con la velocità oraria del vento normale	Velocità oraria del vento massima	Direzione dominante del vento	Evaporazione in 24 ore	Differenza con la evaporazione normale	Nebulosità	Differenza con la nebulosità normale	Pioggia	Differenza con la pioggia normale	Giorni con tuoni *t* grand. *g* neve *n*
c	km	km	km		mm				mm	mm	
10.91*	8.3	−0.2	16	E	5.308	+0.089	0.202	−0.220	»		»
5.44*	7.5	−1.0	14	NE	4.904	−0.365	0.202	−0.215	»		»
2.99	6.5	−2.0	12	SE	4.663	−0.648	0.402	−0.013	»		»
0.82	6.7	−1.8	13	SW	4.406	−0.947	0.402	−0.011	»		»
3.42	6.1	−2.4	13	E	5.076	−0.320	0.202	−0.209	»		»
15.96*	6.1	−2.4	13	E	6.041	+0.603	0.202	−0.207	»		»
21.18*	9.7	+1.2	32	NE	6.853	+1.373	0.335	−0.072	»		»
8.73*	8.0	−0.5	21	NW	7.146	+1.631	0.469	+0.064	»		»
9.96*	11.4	+2.9	21	NE	6.318	+0.769	0.335	−0.068	»		»
4.82	11.3	+2.8	23	NE	5.781	+0.197	0.469	+0.068	»		»
9.75*	12.1	+3.6	24	SE	5.276	−0.342	0.602	+0.202	»		»
11.31*	7.3	−1.2	16	ENE	6.383	+0.730	0.335	−0.063	»		»
6.21*	5.8	−3.2	10	SE	5.558	−0.120	0.402	+0.006	»		»
0.88	7.8	−0.7	14	NE	5.080	−0.624	0.269	−0.126	»		»
4.63	8.6	+0.1	17	NE	5.755	+0.026	0.202	−0.191	»		»
7.28	7.9	−0.6	13	E	»	»	0.269	−0.122	»		»
7.54	6.7	−1.8	14	NE	6.358	+0.578	0.335	−0.055	»		»
0.14	9.2	+0.7	20	NE	6.902	+1.108	0.269	−0.119	»		»
0.27	8.1	−0.4	16	NE	6.156	+0.347	0.402	+0.015	»		»
8.34	7.7	−0.8	16	WNW	6.223	+0.400	0.469	+0.083	»		»
24.61*	9.3	+0.8	18	WSW	8.144	+2.306	0.335	−0.049	»		»
7.58*	12.7	+4.2	39	NE	9.246	+3.394	0.469	+0.086	»		»
4.53*	13.2	+4.7	18	NE	6.894	+1.039	0.602	+0.220	»		»
12.48*	10.2	+1.7	26	ENE	6.791	+0.933	0.335	−0.046	»		»
5.45*	8.2	−0.3	18	NE	7.164	+1.304	0.602	+0.222	»		»
0.76	7.4	−1.1	17	SW	5.987	+0.124	0.602	+0.223	»		»
9.09*	11.4	+2.9	27	NE	5.343	−0.523	0.469	+0.091	0.85		*t*
15.75*	7.4	−1.1	14	NE	8.287	+2.430	0.202	−0.175	»		»
11.40*	7.2	−1.3	14	NE	5.699	−0.149	0.202	−0.175	»		»
21.40*	5.7	−2.8	10	SW	5.400	−0.438	0.602	+0.226	»		»
16.75*	6.5	−2.0	12	SW	5.676	−0.153	0.469	+0.094	»		»
8.00	8.4	−0.1	139	NE	5.962	+0.290	0.376	−0.014	0.85	−43.54	

RIASSUNTO delle osservazi

Data	Pressione atmosferica media a 0.° — 700	Differenza con la pressione atmosferica media normale	Temperatura media	Differenza con la temperatura media normale	Temperatura massima	Differenza con la temperatura max normale	Temperatura minima	Differenza con la temperatura minima normale	Umidità assoluta	Differenza con la umidità assoluta normale	Umidi relati
	mm	mm	°	°	°	°	°	°	mm	mm	c
1	57.171	+ 2.325	27.34	+ 2.20	31.4	+ 1.4	18.6	— 0.5	11.35	— 1.91	43.6
2	56.646	+ 1.761	27.93	+ 2.81	33.1	+ 3.1	20.7	+ 1.6	14.21	+ 0 96	52.6
3	59.965	+ 5.037	26.58	+ 1.48	30.9	+ 0.9	20.1	+ 1.1	13.31	+ 0.07	51.9
4	62.297	+ 7.323	25.91	+ 0.84	29.7	— 0.3	17.8	— 1.2	10.53	— 2.69	43.6
5	61.398	+ 6.377	25.86	+ 0.82	31.2	+ 1.3	16.7	— 2.3	11.54	— 1.67	47.9
6	58.721	+ 3.650	27.86	+ 2.86	32.4	+ 2.5	17.9	— 1.1	11.16	— 2.04	41.6
7	56.690	+ 1.567	29.05	+ 4.09	33.5	+ 3.6	20.9	+ 2.0	12.73	— 0.45	43.9
8	53.774	— 1.403	28.38	+ 3.47	32.8	+ 3.0	20.6	+ 1.7	13.78	+ 0.62	49.3
9	51.547	— 3.688	27.68	+ 2.82	32.4	+ 2.6	19.0	+ 0.2	13.59	+ 0.45	50.9
10	51.001	— 0.292	28.32	+ 3.51	33.1	+ 3.4	20.1	+ 1.3	11.84	— 1.28	42.3
11	52.960	— 2.393	26.97	+ 2.22	31.5	+ 1.8	19.9	+ 1.1	15.34	+ 2.24	58.6
12	51.543	— 3.871	26.43	+ 1.74	31.4	+ 1.8	19.2	+ 0.5	15.68	+ 2.61	62.3
13	47.321	— 8.156	27.11	+ 2.49	32.7	+ 3.1	17.9	— 0.8	13.19	+ 0.14	50.6
14	46.320	— 9.225	21.76	— 2.79	26.8	— 2.7	18.0	— 0.6	12.60	— 0.42	65.9
15	51.044	— 4.566	17.60	— 6.87	21.8	— 8.1	12.0	— 6.5	10.19	— 2.81	67.6
16	53.073	— 2.604	20.83	— 3 56	24.9	— 4.5	11.9	— 6.6	10.61	— 2.36	58.9
17	47.552	— 8.192	22.99	— 1.32	28.3	— 1.0	14.6	— 3.8	11.90	— 1.04	58.9
18	47.658	— 8.155	23.17	— 1.05	27.9	— 1.3	15.1	— 3.2	14.66	+ 1.76	69.6
19	57.184	+ 1.299	23.27	— 0.36	28.0	— 1.1	16.6	— 1.7	13.91	+ 1.04	66 3
20	57.033	+ 1.079	24.41	+ 0.37	30.0	+ 1.0	16.0	— 2.2	15.36	+ 2.53	68.6
21	55.968	— 0.055	25.95	+ 2.01	30.5	+ 1.6	17.7	— 0.4	14.29	+ 1.49	58.2
22	54.801	— 1.291	26.20	+ 2.36	31.3	+ 2.5	18.5	+ 0.5	16.19	+ 3.43	61.2
23	55.300	— 0.861	24.49	+ 0.76	29.9	+ 1.2	17.8	— 0.1	16.59	+ 3.87	73.2
24	53.595	— 2.638	26.40	+ 2.78	32.4	+ 3.8	19.4	+ 1.6	15.67	+ 3.00	63.6
25	53.681	— 2.620	26.52	+ 3.02	31.8	+ 3.3	20.2	+ 2.4	10.62	+ 2.01	42.2
26	53.897	— 2.472	25.05	+ 1.67	29.7	+ 1.4	17.8	+ 0.1	11.76	— 0.83	50.5
27	50.936	— 5.500	26.44	+ 3.18	30.6	+ 2.4	17.9	+ 0.3	10.52	— 2.02	42.8
28	49.752	— 6.750	18.54	— 4.59	26.0	— 2.1	16.5	— 1.0	11.10	— 1.39	69.5
29	60.185	+ 3.615	21.19	— 1.81	25.3	— 2.6	14.0	— 3.4	7.11	— 5.88	40.8
30	58.990	+ 2.356	20.36	— 2.51	25.2	— 2.6	11 2	— 6.1	8.32	— 4.07	49.2
31	52.964	— 3.732	21.46	— 1.27	26.7	— 1.0	13.8	— 3.4	9.96	— 2.38	54.2
Medî	54.225	— 1.486	24.90	+ 0.67	29.8	+ 0.6	17.4	— 0.9	12.57	— 0.34	54.90

…eteorologiche di Agosto 1881.

…ifferenza con la …midità relativa normale	Velocità oraria del vento media	Differenza con la velocità oraria del vento normale	Velocità oraria del vento massima	Direzione dominante del vento	Evaporazione in 24 ore	Differenza con la evaporazione normale	Nebulosità	Differenza con la nebulosità normale	Pioggia	Differenza con la pioggia normale	Giorni con tuoni *t* grand. *g* neve *n*
c	km	km	km		mm				mm	mm	
+ 13.04*	7.2	— 1.2	14	SW	6.500	+ 0.680	0.202	— 0.173	»		»
- 4.06	10.0	+ 1.6	18	SW	6.148	+ 0.349	0.202	— 0.172	»		»
- 4.76	11.0	+ 2.6	20	NE	5.930	+ 0.151	0.269	— 0.105	»		»
+ 13.13*	8.0	— 0.4	16	NE	6.648	+ 0.890	0.335	— 0.039	»		»
+ 8.34*	7.0	— 1.4	17	SW	6.695	+ 0.957	0.269	— 0.104	»		»
+ 15.22*	7.8	— 0.6	14	SW	6.180	+ 0.463	0.269	— 0.104	»		»
+ 12.95*	6.0	— 2.4	13	SE	7.072	+ 1.387	0.402	+ 0.029	»		»
+ 7.67	8.4	0.0	15	NE	5.920	+ 0.267	0.402	+ 0.029	»		»
+ 6.08	6.6	— 1.8	18	SW	6.604	+ 0.984	0.469	+ 0.096	0.30		*t*
+ 14.82*	6.1	— 2 2	18	SW	5.902	+ 0.314	0.402	+ 0.029	»		»
+ 1.41	9.2	+ 0.9	14	NE	6.323	+ 0.767	0.269	— 0.104	»		»
+ 4 98	7.2	— 1.1	15	NE	4.677	— 0.836	0.402	+ 0.028	»		»
+ 6.80	8.3	0.0	18	NE	4.972	— 0.497	0.535	+ 0.161	»		»
+ 8.42	12 4	+ 4.1	29	SE	6.683	+ 1.257	0.669	+ 0.294	0.40		*t*
+ 9.96	7.8	— 0.5	16	SE	»	»	0.402	+ 0.027	52.00		*t*
+ 1.14	5.5	— 2.8	12	SW	3.284	— 2.055	0.602	+ 0.226	»		»
+ 1.00	10.9	+ 2.7	33	SW	3.184	— 2.103	0.602	+ 0.225	»		»
+ 11.53	6.8	— 1.4	17	NE	5.282	+ 0.047	0.135	— 0.242	»		»
+ 8.05	6.2	— 2.0	14	NE	3.076	— 2.108	0.402	+ 0.024	»		»
+ 10.22	5.8	— 2.4	15	NE	3.187	— 1.945	0.269	— 0.110	»		»
+ 0.30	6.0	— 2.2	15	NE	3.668	— 1 412	0.335	— 0.045	»		»
+ 2.52	7.4	— 0.8	18	NE	4.492	— 0.528	0.335	— 0.046	»		»
+ 14.31	6.8	— 1.3	15	NE	3.916	— 1.044	0.402	+ 0.019	»		»
+ 4.48	9.9	+ 1.8	23	NW	2.977	— 1.923	0.402	+ 0.018	»		»
+ 17.05	8.5	+ 0.4	20	SW	5.397	+ 0.557	0.202	— 0.183	»		»
+ 8.96*	7.2	— 0.9	15	W	7.531	+ 2.751	0.202	— 0.184	»		»
+ 16.84*	7.0	— 1.1	9	ENE	5.080	+ 0.366	0.335	— 0.053	»		»
+ 9.61	13.1	+ 5.0	31	NW	5.725	+ 0.177	0.669	+ 0.279	8.85		*t. g.*
+ 19.28*	7.0	— 1.0	18	E	»	»	0.069	— 0.322	»		»
+ 11.17*	5.7	— 2.3	14	E	4.560	+ 0.043	0.135	— 0.258	»		»
+ 6.41*	9.3	+ 1.3	20	NE	4.300	— 0.151	0.602	+ 0.208	»		»
+ 3.22	7.9	— 0.3	33	NE	5.238	— 0.026	0.361	— 0.018	61.55	+ 14.60	

INTORNO

A DUE CASI DI MOVIMENTO DI UNA FIGURA SOLIDA

CHE RIMANE SIMILE A SE STESSA

I.

1. Una figura, rimanendo sempre simile a se stessa, si muova in modo che un suo piano π scorra sopra se stesso, un punto O di questo piano sia fisso, ed un altro punto del medesimo piano descriva una linea algebrica l dell' ordine m.

È noto che

1.° Ogni punto di π descrive una linea direttamente simile ad l (*):

2.° Ogni retta di π, la quale non passi per O, inviluppa una linea della classe $2m$ (**).

2. Una retta normale a π, e non passante per O, genera un cilindro retto che ha per base la linea descritta dalla sua traccia sopra π. Questo cilindro sarà quindi dell' ordine m.

(*) Vedi sopra a pag. 59 la precedente Nota *Intorno ad un caso di movimento di una figura piana.*

(**) L. c. pag. 63.

La perpendicolare o condotta per il punto fisso O al piano π non varia di posizione durante il movimento della figura.

Una retta, non posta nel piano π, ma passante per O, dovendo formar sempre colla retta fissa o un angolo costante, genererà un cono circolare retto avente per asse questa retta o.

3. *Qualunque punto* M, *non situato nel piano* π, *nè sulla retta* o, *descrive una linea dell' ordine* 2m.

Infatti il punto M giace tanto sul cilindro di ordine m generato dalla perpendicolare condotta da M sul piano π, quanto sul cono circolare retto generato dalla retta OM. Dunque il luogo del punto M sarà l' intersezione di queste due superficie, epperciò una linea dell' ordine $2m$.

4. *Qualunque retta* r, *non situata nel piano* π, *non passante, per* O, *nè perpendicolare a* π, *genera una superficie gobba il grado della quale è* 4m.

Infatti, si prendano sulla retta r due punti non situati nel piano π. Le linee dell' ordine $2m$ descritte da questi due punti sono projettivamente punteggiate, epperciò il luogo delle rette congiungenti le coppie dei loro punti corrispondenti, ossia la superficie generata dalla retta r sarà dell' ordine $4m$.

5. Se la retta r non incontra la retta fissa o, e non giace nel piano π,

1.° La projezione ortogonale della retta r sul piano π inviluppa una linea L della classe $2m$.

2.° Segando la superficie generata da r con un piano parallelo a π, la projezione ortogonale sul piano π della sezione è una linea dell' ordine $4m$, che si può intendere descritta da un punto di una retta mobile tangente ad L, il quale si muova su questa tangente conservando invariabile la sua distanza dal punto in cui la tangente stessa sega la linea descritta dalla traccia di r sopra π.

3.° Siccome la projezione ortogonale sul piano π della linea descritta da un punto qualunque della retta r è una linea direttamente simile alla linea descritta dalla traccia di r sopra π, così si ha il seguente teorema:

Date in un piano due linee direttamente simili dell' ordine m, *se sopra ciascuna delle rette congiungenti le coppie dei loro punti corrispondenti si prende un punto, il quale abbia una distanza costante dal punto in cui essa incontra una di quelle linee, il luogo di questi punti è una linea dell' ordine* 4m.

6. Se la retta r incontra la retta fissa o, ma non passa per O,

1.° La retta o sarà la linea di stringimento della superficie generata da r.

2.° Le projezioni ortogonali sul piano π delle linee descritte da tutti i punti di r sono linee omotetiche, che hanno il punto fisso O per centro di omotetia.

3.° Segando la superficie generata da r con un piano parallelo a π, la projezione ortogonale sul piano π della sezione è una linea dell' ordine $4m$, che si può intendere generata da un punto di una retta mobile intorno al punto O, facendo scorrere quel punto su questa retta in modo, che conservi invariabile la sua distanza dal punto in cui la retta stessa incontra la linea descritta dalla traccia di r sopra π.

4.° La superficie generata da r si può considerare come avente per direttrici la linea l^1 descritta dalla traccia di r sopra π, la retta fissa o e la circonferenza all' infinito del cono direttore della superficie stessa.

Se la linea l è una circonferenza sarà una circonferenza anche la linea l' descritta dalla traccia di r sopra π, e la superficie generata da r è del 6.° grado, perchè questa circonferenza l^1 e la circonferenza all' infinito del cono direttore hanno comuni i due punti circolari immaginari all' infinito del piano π.

Se la circonferenza l passa per il punto O, la retta r genera una superficie di 4.° grado. L' intersezione di questa superficie con un piano qualunque parallelo a π è la *lumaca* di Pascal.

7. Ogni piano passante per la retta fissa o genera un fascio avente per asse questa retta.

Ogni piano normale a π e non passante per O, inviluppa un cilindro retto della classe $2m$, le generatrici del quale sono le perpendicolari al piano π condotte dai punti della linea della classe $2m$ inviluppata dalla traccia del piano mobile.

Ogni piano non perpendicolare a π, ma passante per il punto O, inviluppa un cono circolare retto avente per asse la retta fissa o.

8. *Ogni piano* α *non passante per* O, *non perpendicolare a* π, *nè parallelo a questo piano, inviluppa una superficie* Σ *della classe* 4m.

Infatti, siccome il piano α forma sempre con π un angolo costante, così Σ è la superficie sviluppabile circoscritta alla linea L (di classe $2m$) inviluppata dalla traccia di α sopra π, ed alla circonferenza all' infinito di un cono circolare retto avente il suo asse normale al π ed i piani tangenti paralleli alle diverse posizioni di α. Dunque la classe della superficie sviluppabile Σ è $2m.2 = 4m$.

9. Le generatrici della superficie Σ sono le rette di massima pendenza dei piano α condotti per i punti di contatto delle diverse posizioni della traccia di questo piano colla linea L, epperciò le projezioni ortogonali sul piano π delle generatrici di Σ sono tangenti all' evoluta di questa linea. Questa evoluta è la projezione ortogonale su π dello spigolo di regresso della superficie Σ, e lo spigolo medesimo è pure una delle evolute della linea L.

La projezione ortogonale sopra π dell' intersezione di Σ con un piano parallelo a π è manifestamente una linea parallela ad L. Dunque,

Una linea parallela ad uno linea della classe n *è della classe* 2n.

10. Suppongasi che la linea l sia una retta non incontrante la retta fissa o. In questo caso si ha che

1.° Qualunque punto di π descrive una retta.

2.° Qualunque retta posta nel piano π, e non passante per o, inviluppa una parabola, che ha per fuoco il punto fisso O (*).

3.° Qualunque punto M, non situato sulla retta o, nè appartenente al piano π, descrive una conica (**3**).

Questa conica è un iperbole, perchè è l' intersezione del cono circolare retto generato dalla retta OM e del piano parallelo alla retta o condotto per la retta descritta dalla projezione ortogonale del punto M sul piano π.

4.° Qualunque retta normale π genera un piano normale a π (**2**).

5.° Qualunque retta, non perpendicolare a π, nè situata in questo piano, genera una superficie gobba di 4.° grado (**4**).

6.° La projezione ortogonale sul piano π della retta mobile r, se questa retta non incontra la retta fissa o, inviluppa una parabola p, che ha per fuoco il punto fisso O, e questa curva è anche inviluppata dalle rette, descritte dalle projezioni ortogonali sopra π di tutti i punti di r (**). Dunque la retta r, durante il suo movimento rimane sempre tangente al cilindro retto avente per base la parabola p, e qualunque piano tangente a questo cilindro sega la superficie gobba generata da r secondo una iperbole.

7.° Il luogo dei centri di tutte le iperbole descritte dai punti della retta r è la tangente nel vertice alla parabola inviluppata dalle projezioni di questa retta.

8.° Se la retta r incontra la retta fissa o, la superficie gobba generata da r è segata secondo un' iperbole da qualunque piano perpendicolare a π e parallelo alla retta l^1 descritta su questo piano dalla traccia di r.

Infatti, la projezione sul piano π di un punto qualunque M della retta r descrive una retta l_1 parallela alla retta l^1 (***), ed l_1 è la projezione dell' iperbole descritta dal punto M.

(*) L. c. pag. 66.
(**) L. c. pag. 66.
(***) L. c. pag. 64.

E ciò si può anche dedurre dalla considerazione seguente:

La retta s, che congiunge il punto all' infinito della retta fissa o col punto all' infinito della retta l^1, incontra in due punti la circonfenenza c all' infinito del cono direttore della superficie; dunque la retta s è una generatrice doppia della superficie generata da r, perchè questa superficie si può considerare come avente per direttrici le linee l^1, o, c; (**6.** 4.°) epperciò qualunque piano passante per la retta s, cioè qualunque piano normale a π e parallelo alla retta l^1, sega la superficie secondo una conica. Questa conica è poi un' iperbole, perchè ha due punti distinti all' infinito.

9.° Segando la superficie generata da una retta che incontri la retta fissa o, e non sia perpendicolare a questa retta, con un piano parallelo a π, la sezione è la *concoide* di Nicomede (**6.** 3.°).

10.° Ogni piano non passante per la retta o, ma perpendicolare a π, inviluppa un cilindro retto parabolico.

11.° Ogni piano α non passante per il punto O, non perpendicolare a π, nè parallelo a questo piano, iuviluppa una superficie della 4.ª classe, lo spigolo di regresso della quale è un' evoluta della parabola p inviluppata dalla traccia sopra π del piano mobile (**8. 9**).

12.° L' intersezione della superficie inviluppata dal piano α e del piano β condotto per l' asse della parabola p normalmente a π è una conica.

Infatti, per un punto qualunque V del piano β si conducano le parallele alle generatrici della superficie S inviluppata dal piano α, le quali formeranno un cono circolare retto, avente per traccia sul piano π un cerchio. A questo cerchio ed alla parabola p si possono condurre quattro tangenti comuni, che saranno le traccie dei quattro piani che passano per V e sono tangenti ad S. Delle sei intersezioni di questi piani due soltanto sono contenute nel piano β, e queste due rette sono manifestamente tangenti alla linea d' intersezione del piano β colla superficie S. Dunque per un punto qualunque passano due sole tangenti a questa linea, epperciò la linea stessa è una conica.

Il piano all' infinito è tangente alla superficie S, perchè contiene una generatrice di questa superficie e la tangente alla parabola p nel punto all' infinito di questa curva. Dunque la retta all' infinito di β è tangente alla linea d' intersezione di questo piano colla superficie nel punto all' infinito della parabola p, epperciò quella linea è una parabola p^1.

L' asse ed il vertice della parabola p^1 coincidono rispettivamente coll' asse e col fuoco o della parabola p.

11. Suppongasi che una figura, rimanendo sempre simile a se stessa, si muova in modo che un suo piano π scorra sopra se stesso e tre punti di questo piano descrivano tre rette.

È noto che durante il movimento della figura un punto di π rimane fisso (*) epperciò questo caso non differisce dal caso particolare precedentemente considerato (**10**).

II.

12. Una figura, rimanendo sempre simile a se stessa, si muova in modo che un suo piano π resti sempre parallelo ad un piano dato α, un punto di π descriva una retta o normale ad α ed un altro punto di π descriva una linea algebrica l dell' ordine m.

Ogni punto di π descriverà una linea l^1 tale, che l ed l^1 saranno linee corrispondeti di due spazii collineari affini, aventi uniti i punti della retta o ed unita la retta all' infinito del piano π (**).

13. Ogni retta r del piano π genera una superficie gobba di grado $2m$.

(*) L. c. pag. 70.
(**) L. c. pag. 174.

Infatti, le linee descritte da due punti qualunque della retta r sono projettivamente punteggiate, ed essendo ciascheduna di esse dell' ordine r, il luogo delle rette congiungenti le coppie dei loro punti corrispondenti sarà una superficie gobba di grado $2m$.

Questa superficie è un conoide del quale α è il piano direttore, se la retta r incontra la retta fissa o.

14. Ogni retta parallela alla retta o resterà sempre parallela a questa retta e genererà un cilindro dell' ordine m.

15. *Ogni retta* r *che incontri obliquamente la retta fissa* o *genera una superficie gobba, il grado della quale è* 4m.

Infatti, la superficie generata dalla retta r ha per direttrici la linea l^1 dell' ordine m descritta dalla traccia di r sul piano π, la retta o e la circonferenza all' infinito del cono direttore della superficie medesima, epperciò il grado di questa superficie sarà $2.m.1.2 = 4m$.

16. *Ogni punto* P, *non situato nel piano* π, *nè sulla retta* o, *descrive una linea dell' ordine* 2m.

Infatti: per il punto P si conduca una retta r che incontri obliquamente la retta o; sia l^1 la linea descritta dalla traccia di r sul piano π, ed l_1 la linea descritta dal punto P. Indico con x l' ordine della linea l_1 e chiamo S la superficie generata da r.

A ciascun punto M di l^1 corrispondono due punti di l_1, che sono i punti nei quali le due generatrici passanti per M della superficie S tagliano l_1: a ciascun punto P di l_1 corrisponde un solo punto di l^1, e precisamente la traccia sul piano π di quella generatrice di S che passa per P.

La superficie S può considerarsi come il luogo delle rette congiungenti i punti corrispondenti delle linee l^1, l_1.

Sia s una retta qualunque. Un piano β condotto per s taglierà la linea l^1 in m punti, ai quali corrisponderanno $2m$ punti di l_1; si projettino questi $2m$ punti da s. Il piano β segherà la linea l_1 in x punti ai quali corrisponderanno x punti di l^1: si

projettino anche questi punti da s. Facendo ruotare il piano β intorno ad s, e projettando sempre da questa retta i punti di l_1 che corrispondono a quelli nei quali β sega l^1, ed i punti di l^1 corrispondenti a quelli nei quali β sega l_1, si ottengono due fasci tali, che a ciascun piano dell' uno corrispondono $2m$ piani dell' altro, ed a ciascun piano di questo corrispondono x piani del primo. Questi due fasci avranno quindi $2m + x$ piani uniti, epperciò la retta s incontrerà la superficie S in $2m + x$ punti. Dunque il grado della suderficie S è $2m + x$. Ma si è dimostrato (**15**) che il grado della superficie S è $4m$; dunque si avrà $2m + x = 4m$, ossia $x = 2m$.

17. *Qualunque retta* r *non situata nel piano* π, *nè perpendicolare a questo piano genera una superficie gobba di grado* 4m.

Infatti, due punti qualunque della retta r, non situati nel piano π, descrivono due linee projettivamente punteggiate, ciascuna delle quali è dell' ordine $2m$, epperciò il luogo delle rette congiungenti le coppie dei loro punti corrispondenti è una superficie gobba del grado $4m$.

18. *Ogni* β *perpendicolare a* π *e non passante per la retta* o *inviluppa un cilindro della classe* 2m.

Infatti, la traccia del piano β sul piano π genera una superficie gobba di grado $2m$ (**13**): il cono che dal punto all' infinito di o projetta le generatrici di questa superficie, ossia il cilindro circoscritto a questa superficie è della classe $2m$: dunque β inviluppa un cilindro della classe $2m$.

Le generatrici di questo cilindro sono le rette parallele alla retta o condotte dai punti della linea inviluppata dalla traccia del piano β sul piano α.

19. *Un piano qualunque* β *non perpendicolare, nè parallelo a* π, *inviluppa una superficie* Σ *della classe* 4m.

Infatti, la superficie Σ è inviluppata dai piani che passano per le generatrici della superficie gobba generata dalla traccia

di β sopra π e che formano con questo piano un angolo costante λ. Per trovare la classe della prima superficie s' immagini circoscritto alla seconda un cono avente il suo vertice un punto qualunque V: questo cono sarà della classe $2m$ (**13**). S' immagini anche il cono che ha per vertice il punto V e che è inviluppato dai piani formanti con π l' angolo λ. Questi due coni avranno $4m$ piani tangenti comuni. Dunque la superficie inviluppata dal piano β è della classe $4m$.

20. Segando la superficie Σ inviluppata dal piano β con un piano α parellelo a π si ottiene una linea L della classe $4m$. Una generatrice qualunque di Σ è perpendicolare, nel punto in cui essa incontra L, alla retta tangente in questo punto ad L, epperciò le projezioni ortogonali sopra α delle generatrici di Σ inviluppano l' evoluta di L, è quell' evoluta è la projezione sopra α dello spigolo di regresso di Σ. Questo spigolo è pure un' evoluta della linea L.

21. Suppongasi che la linea l sia posta in un piano parallelo alla retta fissa o: allora

1.° Ogni punto di π descriverà una linea dell' ordine m situata in un piano parallelo alla retta o.

2.° Ogni retta parallela alla retta o genererà un piano parallelo a questa retta.

3.° Ogni punto, non situato nel piano π, nè sulla retta o, descriverà una linea dell' ordine $2m$ situata in un piano parallelo ad o.

4.° Ogni retta non situata nel piano π, nè perpendicolare a questo piano genererà una superficie gobba di grado $4m$.

22. La linea l sia contenuta in un piano passante per la retta o. In questo caso

1.° Qualunque retta incontrante la o genera un piano passante per o.

2.° Ogni punto M non situato sulla retta o, genera una linea affine alla linea descritta dalla projezione ortogonale di M sopra π, epperciò una linea dall' ordine m, situata in un piano passante per o:

3.° Ogni retta non incontrante o genera una superficie gobba di grado $2m$.

23. Se la linea l fosse contenuta in un piano normale alla retta o, questo piano si muoverebbe scorrendo sopra se stesso, e si verificherebbe il caso già considerato nella prima parte di questa nota.

24. La linea l sia una retta non incontrante la retta fissa o, nè situata in un piano perpendicolare ad o.

In questo caso si ottengono i seguenti risultati:

1.° Ogni punto di π descrive una retta.

2.° Ogni retta di π, non incontrante o, genera un paraboloide iperbolico.

3.° Ogni retta parallela ad o genera un piano parallelo ad o.

4.° Qualunque retta r non situata nel piano π, nè perpendicolare. a questo piano, genera una superficie gobba S di 4.° grado.

5.° Qualunque punto M non situato nel piano π, nè sulla retta o, descrive una conica.

Questa conica è una iperbole, della quale il centro è il punto C in cui la perpendicolare comune alla retta o ed alla retta p descritta, dalla projezione ortogonale del punto M nel piano π, incontra questa seconda retta. La medesima retta p e la parallela condotta per C alla o sono due diametri coniugati dell' iperbole descritta da M.

6.° Ogni piano β normale a π e non passante per o inviluppa un cilindro di 2.° grado.

Questo cilindro è l' inviluppo dei piani che dal punto all'infinito della retta fissa o projettano le generatrici del paraboloide iperbolico generato dalla traccia di β sopra π.

7.° Un piano qualunque, non parallelo, nè perpendicolare a π, inviluppa una superficie della 4.ª classe.

25. Una figura, rimanendo sempre simile a se stessa, si muova in modo che un suo piano π resti sempre parallelo ad un piano fisso α e due punti del piano π descrivano due rette che non s' incontrino.

È noto che, in questo caso qualunque punto di π descrive una retta (*). Projettando, mediante raggi paralleli, le successive posizioni del sistema piano π sopra un piano α parallelo a π, si otterranno sopra α le successive posizioni di un sistema piano π^1, il quale, rimanendo sempre simile a se stesso, si muoverà in modo, scorrendo sul piano α, che i suoi punti descriveranno linee rette. Vi sarà quindi un punto O del sistema π^1 che resterà fisso. Il punto O, considerato come appartenente al piano π allorquando questo piano coincide con α, descriverà la retta condotta per O parallelamente alla direzione dei raggi projettanti. Dunque nel piano π trovasi sempre un punto, ed uno solo, che descrive una retta parallela ad una retta data non parallela a π. Esisterà quindi nel piano π un punto, ed uno solo, che durante il movimento della figura descriverà una retta o normale a π. Il caso quì considerato si deduce quindi dal caso generaie precedente (12) supponendo che la linea l sia una retta.

Prof. Francesco Nicoli.

(*) L. c. pag. 171.

L'INVERNO 1881-82

È fresca ancor la memoria dei straordinarî fenomeni che presentò l' inverno 1881-82. La mitezza della temperatura, principalmente di giorno, la lunga serenità del cielo accompagnata da splendidissimo sole, il risveglio della vegetazione, e altre svariate manifestazioni naturali, davano alla stagione più l' aspetto primaverile che l' invernale. (*)

(*) Talvolta l' orizzonte fù così limpido, che dall' alto dell' Osservatorio giungevasi a scorgere, ad occhio nudo, le Alpi cariche di neve. Questo bel tempo si estese nella Provincia di Modena, dalla bassa pianura all' alta montagna. Anzi può dirsi, che in quest' ultima lo scorso inverno fù, più che in pianura, mite e sereno. Le relazioni pervenutemi dalle stazioni meteorico - agrarie Provinciali, concordano nell' affermare, che l' inverno 1881-82 *fù eccezionale in montagna.... tra i più belli che ricordano i nostri vecchi.... una stagione così bella e di così calda temperatura non vi è memoria che sia mai stata sù questi monti.* Da Livizzano scrivevasi, che molte piante da frutta erano in sbocciatura, le viole erano fiorite, come pure alcune rose poste al sole. Da Zocca, che in certe località del comune, le mandorle e le pesche avevano già sbocciato. Da Montefiorino che le viole, primo fiore di Marzo, spuntavano fra i pruneti ecc. ecc. Tutte queste notizie riferisconsi al mezzo del mese di Gennajo.

L' oggetto di questa Nota non è quello di presentare una circostanziata esposizione delle condizioni meteorologiche antecedenti, e un ampio ragguaglio di ciò che contemporaneamente avveniva in grandi estensioni della superficie terrestre, ma unicamente di dar breve notizia delle osservazioni qui fatte, mettendo in rilievo varî notevoli risultati che si deducono dalla accurata discussione delle medesime. È una contribuzione di pochi elementi, ma coscienziosi e sicuri, a chi vorrà intraprendere un completo e vasto lavoro sull' inverno decorso.

Aggiungo a questa Nota le tabelle meteorologiche dei tre mesi invernali, Dicembre 1881, Gennajo e Febbrajo 1882. In queste tabelle ciascuno elemento meteorologico è ridotto al vero medio delle 24 ore, e giorno per giorno accompagnato dalla differenza col valore normale corrispondente. Ecco talune annotazioni sù tali tabelle.

In Dicembre 1881 furono maggiori della normale, la pressione atmosferica, le temperature media massima e minima, la tensione del vapore acqueo, la velocità oraria del vento, l' evaporazione e la nebulosità. La sola umidità relativa fù minore della normale. Le condizioni igrometriche e termometriche furono tali da permettere le osservazioni sulla evaporazione, che d' ordinario sono impossibili in Modena nei mesi invernali. Una sola volta, il giorno 13, l' evaporazione fù negativa, cioè l' acqua esposta crebbe di volume invece di diminuire, e fù nel giorno della massima assoluta umidità relativa. Una sola volta, il giorno 10, cadde un poco di neve insieme con la pioggia. Il cielo fù coperto alquanto più che nell' andamento normale. Vi furono nove giorni con pioggia, ma l' acqua caduta fu meno della metà della quantità normale. Nel mese di Dicembre, la massima pressione atmosferica media fù quasi contemporanea con la minima temperatura media, e con la minima umidità assoluta media. Il giorno 1 Dicembre, che fù in Modena quello della massima temperatura, cadde neve in Lama-Mocogno. La neve del giorno 10 fù generale in tutta la Provincia, dalla bassa pianura all' alta montagna. L' indimani vi fù neve solamente in Montese. Dal

10 al 12 si videro in Modena belle luci aurorali. Nei giorni 22, 23 e 24, neve nelle sole stazioni di montagna, mentre in Modena il cielo era lucido. Da 26 a 31, giorni di barometro altissimo in Modena, da Montefiorino si segnalarono *giornate di primavera*, e da Sestola *sbuffi di aria calda*. Però il giorno 30 cadde neve asciutta in Montese.

Nel seguente mese di Gennajo furono eccedenti sulle rispettive quantità normali, la pressione atmosferica, la temperatura media, la temperatura massima, e la evaporazione. Al di sotto della normale manifestaronsi, la temperatura minima, la tensione, l' umidità, la velocità del vento, e la nebulosità. In altri termini furono alti il barometro ed il termometro, con piccola umidità, aria tranquilla e cielo sereno. Nel mese di Gennajo la minima pressione atmosferica media, fù quasi contemporanea con la minima temperatura massima, mentre la massima pressione atmosferica media, avvenne lo stesso giorno della minima temperatura media, e della più bassa temperatura minima. Vi furono dieci giorni con pioggia, ma l' acqua caduta fù minore della normale.

Esaminando la tavola meteorologica di Gennajo, salta agli occhi, alla prima ispezione della medesima, il forte riscaldamento dell' aria (di 22 gradi), avvenuto in soli tre giorni dopo la temperatura minima assoluta. Mentre il giorno 16 fù la data della temperatura minima assoluta del mese, il giorno 19 fù quella della temperatura massima assoluta del mese. E in corrispondenza, i giorni 16 e 19 furono quelli della massima e minima temperatura media diurna. Nei giorni 4 e 5, di basse pressioni in Modena, in qualche stazione di montagna cadde un pò di neve con la pioggia. Il giorno 19 che, come si è detto, fù in Modena quello della massima temperatura massima, in Fiumalbo un termometro esposto al sole, alle 2 p. m., giunse a segnare 35 gradi C.

In Febbrajo 1882 furono superiori alla normale, il barometro, il termometro medio, il termometro a massimi, e l' evaporazione, e inferiori alla normale il termometro a minimi, l' umidità assoluta e relativa, la nebulosità e la velocità oraria del vento. La mas-

sima pressione atmosferica fù contemporanea con la minima temperatura media, con la minima temperatura massima, e con la minima quantità di vapore, mentre la minima pressione fù vicina alla massima temperatura media, alla massima temperatura massima, alla massima temperatura minima, alla massima quantità di vapore, alla massima evaporazione, e alla massima velocità oraria del vento. Vi furono tre giorni con pioggia, ma l'acqua caduta fù molto inferiore alla normale.

Nel giorno 15 forti perturbazioni magnetiche in Modena, seguite nel giorno 16 da vento impetuoso in pianura (Carpi, Finale, S. Felice), e da pioggia con neve in montagna (Pavullo, Montese, Pievepelago, Zocca). Nel giorno 27, di minima pressione e di vento impetuoso in Modena, vi fù anche vento gagliardo nelle stazioni di pianura. In quelle di montagna il vento impetuoso o precesse (il 26 in Montefiorino), o seguì (il 28 in Lama-Mocogno).

Varie altre notevoli proprietà dei tre mesi invernali 1881-82, il paziente lettore potrà argomentare da se medesimo, dalla attenta ispezione delle tre tabelle in discorso, ove i valori massimi e minimi sono stampati con numeri più grossi degli altri.

Più volte il territorio fù ingombro in Modena, nell'inverno decorso, da nebbia fitta e bassa, principalmente nelle prime ore del giorno. Forse influiva alla produzione di questo fenomeno, la considerevole differenza di temperatura tra il giorno e la notte. Probabilmente vi ebbero parte altresì le correnti aeree discendenti, che accompagnano le grandi elevazioni barometriche. In tutti i casi le nebbie qui osservate, erano ben piccola cosa riguardo a ciò che contemporaneamente avveniva in Milano, in Nizza e in Parigi. Ecco come un giornale di Milano del 30 Gennajo, descrive la densa nebbia che colà dominava in quel torno. *Era qualche cosa di palpabile, di pesante, di resistente. A pochi passi di distanza non si vedeva più nulla. La gente appariva e scompariva come fantasmi. Le voci, i rumori, andavano e venivano, senza vedere da che parte nè da chi, come quelli di luoghi incantati ecc.* Non deve passarsi sotto silenzio, che non

di rado accaddero in Modena perturbazioni magnetiche, e si videro belle luci aurorali. La più splendida di queste ultime, fù il giorno 12 Dicembre a 9^h sera.

Importanti risultati ricavansi dal confronto dei casi in cui il barometro e il termometro da una parte, la tensione e la umidità dall' altra, furono, nei 90 giorni della stagione, al di sopra o al disotto della normale. Nei seguenti specchietti + significa sopra, — sotto la normale.

Bar.	Term.		
+	+	57	61
—	—	4	
+	—	17	29
—	+	12	
		90	

Come si vede fù in grande prevalenza il caso più favorevole per un' ottimo inverno, quello cioè del barometro e del termometro ambidue superiori alla normale. Le concordanze furono 61, e le discordanze solamente 29. Facendo lo stesso paragone per l' umidità assoluta e la relativa si ottiene:

Umid. assol.	Umid. rel.		
+	+	26	67
—	—	41	
+	—	15	23
—	+	8	
		90	

Il caso predominante è anche quello che indica un' ottimo inverno, cioè ambidue le umidità inferiori alla normale. Le concordanze sono 67, e le discordanze solamente 23.

La temperatura media dell' inverno 1881-82 fù di 4°,25 e perciò superiore alla quantità normale che è 2°,72 giusta le osservazioni dell' ultimo ventennio, sul quale ho calcolato l' andamento annuale della temperatura in Modena, che presentai nel 1881 alla Sezione Meteorologica del Congresso di Algeri.

Ma ciò non costituisce isolatamente un fenomeno straordinario, giacchè nell' ultimo ventennio la temperatura invernale è stata quattro volte superiore a quella dello inverno decorso, come ricavasi dal quadro seguente

Quadro di Num. I.

Inverni	Temp. media °
1861-62	+ 1.45
62-63	3.66
63-64	0.46
64-65	2.77
65-66	4.32
66-67	4.26
67-68	1.18
68-69	4.12
69-70	2.04
70-71	0.79
71-72	2.42
72-73	5.25
73-74	2.08
74-75	2.96
75-76	2.37
76-77	5.65
77-78	3.60
78-79	+ 2.47
79-80	— 1.11
1880-81	+ 2.57
Medio	+ 2.72

L' umidità assoluta, cioè la tensione del vapore acqueo, dell' inverno 1881-82 fù di 4^{mm},66, poco inferiore alla quantità normale 4^{mm},78. Lo specchietto seguente mostra, che nemmeno questa piccola inferiorità forma isolatamente un fenomeno straordinario, giacchè in 16 anni (*) più volte sono avvenute in inverno umidità assolute minori di quella dello inverno decorso.

(*) Dall' inizio dell' uso del psicrometro di August nelle nostre osservazioni.

Quadro di Num. II.

Inverni	Umid. ass. mm
1865-66	5.89
66-67	5.10
67-68	4.11
68-69	5.58
69-70	4.57
70-71	4.10
71-72	4.53
72-73	5.74
73-74	4.09
74-75	4.47
75-76	5.03
76-77	5.91
77-78	4.37
78-79	4.74
79-80	3.54
1880-81	4.65
Medio	4.78

L' umidità relativa, ossia la frazione di saturazione ,dell' inverno 1881-82 fù 75,73 cioè inferiore alla normale dei mesi invernali, che è 82,05. Veramente la differenza tra queste due quantità è molto sensibile, e dal quadro seguente detegesi che in 16 anni, una sola volta è avvenuta una umidità invernale minore.

Quadro di Num. III.

Inverni	Umid. relat.
1865-66	87.53
66-67	81.84
67-68	81.90
68-69	86.24
69-70	83.50
70-71	79.08
71-72	80.30
72-73	85.15
73-74	76.88
74-75	78.51
75-76	85.85
76-77	85.08

1877-78	73.86
78-79	84.14
79-80	80.29
1880-81	82.60
Medio	82.05

La temperatura minima assoluta dello scorso inverno fù —5°,9 C a 16 Gennajo. Questa quantità è più elevata della media temperatura minima assoluta invernale, che è —8°,2. Ma lo specchietto seguente mostra, che in 20 anni (*), vi furono quattro inverni con temperature minime anche più elevate di quella dell' inverno 1881-82, e due anni con temperatura minima uguale. La data della temperatura minima fù nello inverno 1881-82 molto vicina alla normale.

Quadro di Num. IV.

Inverni	Temp. min.	Data
1861-62	— 7.9	7 Gennaio
62-63	— 4.9	17 Dicembre
63-64	—14.1	15 Gennaio
64-65	— 2.7	12 Febbraio
65-66	— 4.4	1 Gennaio
66-67	— 6.9	6 »
67-68	— 8.0	12 »
68-69	— 7.5	24 »
69-70	— 7.4	31 Dicembre
70-71	—12.6	25 »
71-72	— 7.6	13 »
72-73	— 3.0	14 Febbraio
73-74	— 8.2	14 Gennaio
74-75	— 8.7	3 »
75-76	— 5.9	3 »
76-77	— 5.9	27 Dicembre
77-78	— 8.3	14 Gennajo
78-79	—13.1	23 Dicembre
79-80	—14.6	3 Dicembre
1880-81	—13.1	25 Gennajo
Medio	—8.24	7 Gennajo

(*) Dall' inizio dell' uso del termometrografo nelle nostre osservazioni.

Volendo esaminare sotto tutti i punti di vista i caratteri dell' inverno decorso, ho voluto anche tener conto della massima temperatura massima che si è in esso sperimentata. Il giorno 25 Febbrajo 1882 il termometro arrivò a 15,9. Si tratta di un fenomeno straordinario per Modena? Nel seguente specchietto ho riunito le massime temperature massime osservate in Modena in 20 inverni consecutivi.

Quadro di Num. V.

Inverni	Temp. Max	Data
1861-62	12.1	23 Febbrajo
62-63	14.8	7 Gennajo
63-64	13.9	13 Dicembre
64-65	11.4	28 Febbrajo
65-66	17.6	28 »
66-67	15.2	15 Gennajo
67-68	13.4	13 Dicembre
68-69	14.1	15 Febbrajo
69-70	13.6	28 »
70-71	14.4	18 Dicembre
71-72	13.3	27 Febbrajo
72-73	21.2	2 Dicembre
73-74	14.0	18 »
74-75	12.9	26 Gennajo
75-76	18.2	29 Febbrajo
76-77	16.0	4 Dicembre
77-78	16.9	27 Febbrajo
78-79	17.2	11 »
79-80	13.1	21 »
1880-81	16.4	11 Dicembre
Medio	14.985	23 Gennajo

Da questo specchietto ricavasi, che in 20 anni 7 volte la massima temperatura massima è stata superiore a quella dell' inverno 1881-82. Intanto bisogna notare, che prendendo la semisomma della data media della massima temperatura assoluta (23 Gennajo), e della minima temperatura assoluta (7 Gennajo), può stabilirsi che il 15 Gennajo è in termine medio la data che indifferentemente in taluni anni è giorno di massime elevazioni, e in altri giorno di massimi abbassamenti di temperatura.

In tutto l' inverno 1881-82 vi furono 53 giorni nei quali la temperatura minima fù sotto lo zero. Di questi 53 giorni 9 furono aggruppati intorno al minimo assoluto, 7 prima e 2 dopo. Ecco il paragone di tutte queste quantità con la normale del ventennio.

Quadro di Num. VI.

Inverni	N.° delle temperature minime negative — Prima del minimo assoluto	Dopo del minimo assoluto	In tutti i tre mesi d' inverno
1861-62	26 M	14	57
62-63	2	8	20
63-64	24	13	61
64-65	4	4	38
65-66	21	1 m	34
66-67	1	4	20
67-68	6	21	63
68-69	6	5	18
69-70	3	8	39
70-71	2	4	55
71-72	10	10	44
72-73	1 m	3	14 m
73-74	21	4	57
74-75	14	7	65
75-76	6	10	57
76-77	2	25	35
77-78	11	25	59
78-79	17	33	52
79-80	4	70 M	77 M
1880-81	18	21	54
Medio	9.95	13.35	45.95

Il risultato di questo confronto è veramente degno di attenzione. Il numero dei giorni di gelo, ossia con temperatura minima negativa, aggruppati intorno al minimo assoluto (9), è inferiore al numero normale (23), ma il numero totale dei giorni di gelo (53) è superiore al numero normale (46). È questa una curiosa caratteristica dello inverno decorso, che presentò sempre considerevoli differenze di temperatura tra il giorno e la notte,

come d' altronde fà vedere a un semplice colpo d' occhio, col suo continuo ed esagerato zig-zag, la figura 1ª dei diagrammi, formata sulle tre osservazioni diurne a 9ʰ matt. 3ʰ e 9ʰ sera. Chiunque potrà ricordare, che nello scorso inverno, quantunque di mite temperatura, e molto spesso rallegrato dal sole, si fece in Modena una copiosa e direi straordinaria raccolta di ghiaccio. Giornalmente i contadini conducevano dalle campagne in città, grossi carichi di lastroni di ghiaccio, e l' offerta fù talmente al di là della ricerca, che molti ritornavano indietro con la merce invenduta. (*)

In tutto l' inverno 1881-82 mancarono 73^{mm},24 di pioggia. È questa una considerevole deficienza. Ma ciò non costituisce in Modena un fenomeno straordinario, perchè si vede dalla tavola seguente (ove le cifre sotto il segno + indicano millimetri in eccedenza del medio, e sotto il segno — in deficienza), che in 51 anni nove volte la pioggia invernale è stata deficiente di quantità maggiore.

Quadro di N. VII.

	+	—
	mm	mm
1830-31	114.14	......
31-32	104.80	......
32-33	......	49.42
33-34	......	85.44
34-35	......	84.66
35-36	......	20.34
36-37	......	5.89
37-38	106.50	......
38-39	......	50.07

(*) Ciò è confermato, in modo generale, dalle notizie che mi giungevano in quel tempo dalle stazioni meteorico-agrarie Provinciali. Per esempio *temperatura fredda di notte e mite di giorno*, ovvero *tempo bellissimo, sempre sole e ghiaccio.* In varî luoghi della Provincia vi furono nello scorso inverno forti e lunghe brinate. Queste ultime se riescono dannose quando si ridesta la vegetazione, sono al contrario molto utili alle campagne negli inverni miti e caldi, giachè rattengono la vita vegetativa nel riposo invernale.

1839-40	76.14	......
40-41	......	13.30
41-42	21.63	......
42-43	......	34.46
43-44	37.40	......
44-45	169.90 M	......
45-46	......	121.57
46-47	52.90	......
47-48	50.89	......
48-49	......	131.11 m
49-50	18.84	......
50-51	14.67	......
51-52	......	94.32
52-53	4.87	......
53-54	......	18.58
54-55	121.03	......
55-56	2.21	......
56-57	40.79	......
57-58	......	101.51
58-59	......	2.62
59-60	76.91	......
60-61	64.47	......
61-62	......	4.09
62-63	......	39.99
63-64	30.58	......
64-65	......	45.49
65-66	......	63.13
66-67	......	75.57
67-68	......	35.68
68-69	......	57.83
69-70	147.53	......
70-71	29.02	......
71-72	......	83.87
72-73	42.47	......
73-74	.....	53.60
74-75	32.26	......
75-76	2.29	......
76-77	......	38.45
77-78	......	51.69
78-79	27.42	......
79-80	......	113.99
1880-81	......	13.09

Si noti un fatto singolarissimo. In 52 anni le pioggie invernali eccedenti la normale sono isolate, talvolta a coppia, e in un solo caso per tre anni di seguito. Però le piogge invernali inferiori alla normale, si presentano qualche volta a gruppi sino di cinque anni consecutivi.

La nebulosità dell' inverno 1881-82 è stata 0,442, quantità inferiore alla normale (0,529). Ma in questi ultimi 16 anni (*) tre volte la nebulosità è stata minore di quella dell' inverno scorso, come ricavasi dal seguente specchietto.

Quadro di Num. VIII.

Inverni	Nebulosità
1865-66	0.43994
66-67	0.44882
67-68	0.44479
68-69	0.49549
69-70	0.61919
70-71	0.56512
71-72	0.49900
72-73	0.56734
73-74	0.43401
74-75	0.60364
75-76	0.56420
76-77	0.61030
77-78	0.50512
78-79	0.63549
79-80	0.43526
1880-81	0.59623
Medio	0.52900

La media velocità oraria del vento è stata nell' ultimo inverno 7^k,73. Questa è presso a poco la media velocità oraria invernale, come ricavasi dai risultati di un quindicennio di osservazioni (**) contenuti nel seguente specchietto.

(*) Dall' inizio della nuova notazione sullo stato del cielo.

(**) Dall' inizio dell' uso dell' anemometrografo elettrico.

Quadro di Num. IX.

Inverni	Veloc. oraria del vento kil.
1866-67	8.248
67-68	7.842
68-69	7.058
69-70	7.701
70-71	7.004
71-72	6.814
72-73	8.018
73-74	7.956
74-75	8.288
75-76	7.244
76-77	7.614
77-78	8.545
78-79	9.062
79-80	8.132
1880-81	7.088
Medio	7.774

Tutti gli elementi meteorologici che abbiamo esaminato, nulla offrono di straordinario in Modena, considerati isolatamente, perchè hanno esempî in questi ultimi anni di osservazione. Toccheremo adesso un' ordine di fenomeni, che dà all' inverno decorso un carattere essenzialmente straordinario nel clima di Modena, almeno giusta le nozioni conosciute e stabilite sinora. La media pressione atmosferica dell' inverno 1881-82 fù di 764^{mm},461. Questa cifra non ha riscontri nelle nostre serie meteorologiche, come dimostra la tavola seguente, che contiene le medie altezze barometriche invernali, dall' epoca in cui le osservazioni barometriche si sono eseguite con massima cura, riducendole al barometro campione di *Salleron,* controllandole coi rilievi del barometro registratore, e tenendo conto di tutte le opportune correzioni.

Quadro di Num. X.

Inverni	Media altezza barom. mm
1863-64	761.006
64-65	54.461
65-66	60.302
66-67	58.546
67-68	57.184
68-69	61 093
69-70	56.546
70-71	55.472
71-72	58.505
72-73	56.615
73-74	61.775
74-75	55.287
75-76	59.209
76-77	55.853
77-78	59.989
78-79	52.525
79-80	62.483
1880-81	56.257
Medio	757.950

Dunque l' altezza barometrica dell' inverno 1881-82 non solo è superiore alla normale, ma non fù superata giammai in tutta questa ultima serie di osservazioni, comprendenti le più svariate condizioni atmosferiche.

Il fatto che abbiamo or posto in chiaro, ci mette nell' impegno di esaminare più da vicino i fenomeni barometrici dello inverno decorso. Dai rilievi del barometro Registratore ricavasi, che la massima delle massime altezze barometriche osservata in Modena nell' inverno 1881-82, fù di $780^{mm},5$ il giorno 16 Gennajo a 11^h a. m. Questa altezza, ridotta al livello del mare, e tenendo conto della temperatura contemporanea, diviene $786^{mm},7$. Per quanto è a mia conoscenza, il giorno medesimo e quasi all' ora medesima, si verificò la massima altezza barometrica dell' inverno decorso, in Roma, Vienna, Hamburg, Berlino, Co-

penhagen, Munich; mentre in Parigi, Berna e Madrid fù il 17; e in Bruxelles e in 15 stazioni, citate dal Symons, della Inghilterra meridionale, fù il 18.

È avvenuta altre volte in Modena una pressione atmosferica così alta? Per rispondere adeguatamente a questo quesito, era indispensabile formare il notamento delle massime altezze barometriche assolute, anno per anno, dall' inizio delle nostre osservazioni meteorologiche, cioè dal 1830, sinora. Ho preso anzi questa occasione, per compilare anche il catalogo delle minime altezze barometriche assolute osservate in Modena nello stesso intervallo.

Questa ricerca fù molto lunga e laboriosa, giachè trattavasi di svolgere una miriade di osservazioni, eseguendo pel trentennio in cui si fece uso di un barometro in pollici e linee francesi, e di un termomotro attaccato in gradi Reaumur, una gran quantità di riduzioni a misure metriche e a gradi centesimali. Di più per rendere le antiche osservazioni esattamente comparabili con le moderne, era indispensabile apporre ad ogni lettura del barometro e del termometro, una speciale correzione, variabile giusta l' altezza barometrica e il grado termometrico, e determinata dopo opportuni confronti. Bisognava infine ridurre a 0° le singole altezze barometriche, riduzione che manca negli antichi registri.

Fa d' uopo osservare, che relativamemte alla determinazione dei massimi e minimi assoluti della pressione atmosferica, le nostre osservazioni meteorologiche si dividono in due serie. Nella prima, mancando il barometro registratore, i massimi e minimi son tratti dai valori osservati nelle ore delle ordinarie osservazioni meteorologiche. È un mezzo inesatto, perchè il vero massimo o il vero minimo hanno potuto aver luogo in un' istante intermedio alle ore delle osservazioni. Fortunatamente vi è sempre un' osservazione vicina all' ora che in medio è quella delle massime altezze barometriche, e un' altra in un' ora di minime altezze barometriche. Questa prima serie si estende dal 1830 al 1866. Negli ultimi anni di questa serie, si usava di ricavare i massimi e minimi barometrici, per mezzo di due esili cartine, piegate

ad angolo retto, che ad ogni mezzodì mettevansi in contatto, da un lato e dall' altro, con l' indice di un barometro aneroide, e delle quali nel mezzodì seguente segnavasi la posizione. Ma per uniformità col resto della serie, questi pochi massimi e minimi si son trascurati, e nell' attuale notamento i valori corrispondenti a tali anni, sono quelli osservati nelle ore delle ordinarie osservazioni meteorologiche. In modo che la prima serie è completamente omogenea. La seconda serie, che comincia dal 1867, è tratta dai rilievi del barometro registratore, e perciò contiene anche l' indicazione delle ore in cui avvennero i massimi e minimi. Ecco i due notamenti in discorso.

Qaudro di Num. XI.

MASSIMI BAROMETRICI ASSOLUTI.

Prima serie.

Anni	B (mm)	Data
1830	769.64	22 Ottobre
31	72.03	10 Febbrajo
32	71.52	23 Settembre
33	73.44	7 Gennajo
34	74.86	27 Febbrajo
35	75.64	6 Gennajo
36	73.90	23 »
37	74.71	7 Febbrajo
38	71.65	21 Dicembre
39	73.82	7 Febbrajo
40	75.64	27 Dicembre
41	73.85	12 Marzo
42	73.88	12 Febbrajo
43	72.44	26 Dicembre
44	70.78	24 »
45	71.68	23 Marzo
46	72.71	8 Gennajo
47	73.85	18 Novembre
48	73.16	4 Febbrajo
49	72.63	5 Marzo
50	73.72	22 Gennajo
51	71.04	14 Dicembre

1852	74 35	6 Marzo
53	67.55	23 Ottobre
54	74.55	3 Marzo
55	73.29	7 Gennajo
56	74.00	14 »
57	74.99	9 Dicembre
58	72.48	8 Gennajo
59	77.57 M . . .	10 »
60	71.51 . . , .	9 »
61	70.57	21 »
62	74.30	17 Dicembre
63	71.20	8 »
64	74.39	16 Gennajo
65	72.80	25 Dicembre
1866	71.12	25 Gennajo
Medio . . .	773.007	

Seconda serie.

Anni	B (mm)	Data	Ora (h m)
1867 . . .	774.2 . . .	14 Febbrajo	a 21 0
68 . . .	72.8 . . .	16 Gennaio	a 14
69 . . .	72.0 . . .	9 Gennajo	a 21
70 . . .	69.9 . . .	1 Ottobre	a 21
71 . . .	73 4 . . .	2 Marzo	a 21
72 . . .	70.2 . . .	4 Marzo	a 22 22
73 . . .	73.9 . . .	8 Dicembre	a 8 20
74 . . .	71.8 . . .	13 Febbrajo	a 23 0
75 . . .	69.6 . . .	28 Gennajo	a 0 0
76 . . .	75.6 . . .	24 Gennajo	a 23 30
77 . . .	69.6 . . .	16 Dicembre	a 23 25
78 . . .	71.8 . . .	17 Febbrajo	a 22 0
79 . . .	75.8 M . .	23 Dicembre	a 0 0
80 . . .	72.4 . . .	12 Gennajo	a 11
1881 . . .	74.5 . . .	27 Dicembre	a 21 25
Medio . .	772.500		

Quadro di Num. XII.

MINIMI BAROMETRICI ASSOLUTI.

Prima serie.

Anni	B mm	Data
1830	734.19	6 Febbrajo
31	39.78	25 Gennajo
32	42.06	5 Novembre
33	37.43	31 Agosto
34	38.76	24 Ottobre
35	35.59	11 »
36	34.52	25 Dicembre
37	34.93	21 Marzo
38	28.89	26 Febbrajo
39	36.18	30 Gennajo
40	37.73	5 Febbrajo
41	32.10	6 Ottobre
42	40.13	26 Novembre
43	27.59 m	28 Febbrajo
44	33.46	27 Febbrajo
45	31.27	23 Dicembre
46	32.32	12 »
47	35.76	31 Gennajo
48	31.07	13 Marzo
49	31.96	26 Novembre
50	37.43	7 Febbrajo
51	40.20	6 Marzo
52	35.66	24 Novembre
53	32.10	10 Febbrajo
54	38.45	17 Novembre
55	33.29	14 Febbrajo
56	31.67	26 Dicembre
57	35.96	13 Gennajo
58	30.61	7 Marzo
59	37.61	2 Dicembre
60	30.33	9 Dicembre
61	40.13	11 Marzo
62	39.10	25 Novembre
63	33.10	15 Marzo
64	31.50	28 Marzo
65	36.40	16 Gennajo
1866	37.67	20 Marzo
Medio	735.052	

Seconda serie.

Anni	B	Data	Ora
	mm		h m
1867 . . .	736.9 . . .	16 Gennajo	a 15 30
68 . . .	35.5 . . .	20 Gennajo	a 6
69 . . .	33.7 . . .	3 Marzo	a 16
70 . . .	34.3 . . .	8 Dicembre	a 3
71 . . .	37.7 . . .	10 Gennajo	a 16
72 . . .	35.6 . . .	25 Marzo	a 18 30
73 . . .	31.8 . . .	21 Gennajo	a 16 30
74 . . .	33.1 . . .	14 Aprile	a 20 15
75 . . .	30.0 . . .	14 Ottobre	a 19 0
76 . . .	34.1 . . .	21 Dicembre	a 9 25
77 . . .	36.1 . . .	8 Marzo	a 3
78 . . .	36.1 . . .	14 Novembre	a 4
79 . . .	27.6 m . .	23 Febbrajo	a 22 47
80 . . .	38.0 . . .	18 Novembre	a 16
1881 . . .	38.2 . . .	11 Febbrajo	a 3 5
Medio . . .	734.580		

La massima altezza barometrica osservata nell' inverno 1881-82 (780^{mm},5), non ha riscontro nel catalogo dei massimi assoluti. È questo un fenomeno veramente straordinario, perchè si tratta di 53 anni di osservazioni. Alle pressioni straordinariamente alte, che allora dominavano dapertutto in Europa, devesi attribuire il fatto segnalato dal Faye alla Accademia delle scienze di Francia, dello abbassamento del mare osservato nel Gennajo del 1882 in Antibo e luoghi vicini, ove la debolissima inclinazione della costa rendeva il fenomeno più sensibile (*).

(*) Giachè siamo entrati nella esposizione dei fenomeni veramente straordinarî, cioè che non hanno esempî nelle nostre antecedenti osservazioni, stimo pregio dell' opera ricordare, che giammai gli urti, o cambiamenti immediati, delle due correnti aeree NE e SW, sono stati in inverno così numerosi in Modena, come nell' inverno 1881-82. Ho mostrato altrove, che la frequenza di tali urti è dipendente dalla temperatura, in modo che di giorno sono più che doppî relativamente

I valori che immediatamente vengon dopo nel nostro catalogo, e che devonsi riguardare per Modena come grandi altezze barometriche, perchè di 775 e più millimetri, sono i seguenti.

774.5 mm	nel	1881
74.6	»	1854
74.7	»	1837
74.9	»	1834
75.0	»	1857
75.6	»	1835, 1840 e 1876
75.8	»	1879
77.6	»	1859

Mi permetto intanto una piccola digressione sui risultati dei due antecedenti cataloghi, che or per la prima volta si pubblicano.

La più piccola altezza barometrica osservata sinora in Modena, è stata di 727^{mm},6 (734 a liv. del mare), e si verificò due volte, a 28 Febbrajo 1843 e a 23 Febbrajo 1879. Manco di notizie sugli avvenimenti meteorologici del 28 Febbrajo 1843. Negli antichi Registri non vi è speciale annotazione, anzi reca meraviglia osservare, che in quel giorno non è segnata pioggia o neve, e che il cielo è indicato sempre come sereno. In riguardo al minimo del 23 Febbrajo 1879, trovasi una lunga annotazione nel 2.° volume dello *Annuario della Società Meteorologica Italiana.*

Segue dai sopraesposti valori, che un Modenese che ha non più di 40 anni di età, ha sperimentato sul suo corpo, per con-

alla notte, e di estate più che sestupli relativamente all'inverno. Considerando che le due correnti in discorso ordinariamente muovonsi a diverse altezze, e che si alzano o si abbassano per sottentrare l'una all'altra, non può credersi che questo fenomeno abbia attinenza con la interversione di temperatura osservata nello inverno 1879-80 (nel quale fù anche considerevole in Modena, e di poco inferiore al massimo, il numero degli urti in discorso), e che giusta il Berthelot è egualmente avvenuta nell'inverno 1881-82?

seguenza delle variazioni barometriche, una differenza di peso uguale a (*).

$$(780.5 - 727.6) \times 13.6 \times 1.6124 = 1160 \text{ kilogrammi.}$$

Dalla prima serie ricavasi per la media oscillazione annuale del barometro 37^{mm},955, e una quantità quasi uguale, cioè 37^{mm},920 dalla seconda serie. Questo elemento può considerarsi dunque come determinato con la conveniente esattezza.

I 52 massimi e minimi, dal 1830 al 1881, sono avvenuti nei mesi seguenti.

	Mass.	min.
Dicembre	13	8
Gennajo	18 M	9
Febbrajo	9	10
Marzo	7	11 M
Aprile	—	1
Maggio	—	—
Giugno	—	—
Luglio	—	—
Agosto	—	1
Settembre	1	—
Ottobre	3	4
Novembre	1	8
Inverno	40	27
Primavera	7	12
Estate	0	1
Autunno	5	12
	52	52

Dunque il mese di Gennajo è quello in cui sono avvenute in maggioranza le massime altezze barometriche, e il mese di Marzo è quello del maggior numero dei casi di minime altezze barometriche. Questo risultato coincide con l'andamento della curva media barometrica annuale, che in Modena ha la massima altezza in Gennajo e la minima in Marzo. Le massime e minime

(*) La superficie del corpo umano è giusta le mie determinazioni 1^{mq},6124. V. la nota 41 agli *Elementi di Meteorologia* del Prof. Mohn.

altezze barometriche quasi mai avvengono in estate, e sono in numero uguale nelle stagioni medie, primavera ed autunno.

Pigliando il medio dei medî delle due serie, si ottiene pei massimi 772^{mm},753 e pei minimi 734^{mm},816. Quindi il massimo è più alto della media pressione atmosferica di Modena di 16^{mm},579, mentre il minimo è più basso di 21,358. Ciò convalida la recente asserzione dell' astronomo Faye, *que dans les cyclones, la dèpression est plus grande, en gènèral, que le phènomène inverse pour les aires de haute pression.* (Bull. Assoc. Scient. N.° 99 pag. 340). Ma già sin dal 1877 si era da me stabilito, che *le variazioni accidentali producono l' effetto di abbassare la pressione atmosferica al di sotto del medio, più di quanto l' innalzano al di sopra del medesimo* (*V. Andamento annuale della pressione atmosferica* pag. 45).

Ritorniamo alla esposizione dei fenomeni dell' inverno 1881-82. Si è detto che il massimo barometrico assoluto, 780^{mm}.5, a 16 Gennajo 1882, è il più grande fra tutti quelli osservati iu Modena, dall' inizio delle nostre osservazioni sinora. Questo massimo è singolare non solo per la quantitá, ma altresì per la data.

Uno dei più rimarchevoli risultati del catalogo contenuto nei quadri Num. 11 e 12, è il seguente. La curva media barometrica ha nel corso dell' anno tre massimi e tre minimi. Questi sei estremi sono però di diversa importanza. Uno dei tre massimi è il maggiore di tutti. È il *maximum maximorum*, e avviene in Gennajo. In corrispondenza uno dei tre minimi è il minore di tutti, e questo *minimum minimorum* avviene in Marzo. Esaminando la data dei massimi e minimi assoluti accidentali, si vede che giusto nelle epoche del massimo principale e del minimo principale del barometro medio, indifferentemente si manifestano, in taluni anni massime altezze assolute accidentali, e in altri anni minime altezze assolute accidentali. Però nell' epoca del massimo principale del barometro medio, nella quale avvengono ora massimi ora minimi assoluti accidentali, il numero preponderante è quello dei massimi assoluti. In corrispondenza nell' epoca del minimo principale del barometro medio, nella quale

anche avvengono ora massimi ora minimi assoluti accidentali, il numero preponderante è quello dei minimi assoluti.

L' esistenza di queste date singolari, è di qualche importanza in meteorologia. Il 14 Gennajo è la data del *maximum maximorum* del barometro medio. Ebbene: il giorno 16 Gennajo che fù la data del massimo assoluto accidentale nel 1864, nel 1868 e nell' inverno di cui trattasi 1881-82, è stato la data del minimo assoluto accidentale nel 1865 e nel 1867. Il medesimo risultato riscontrasi per l' altro estremo. Il 28 Marzo è la data del *minimum minimorum* del barometro medio. Frattanto la massima altezza assoluta avvenne nel 1845 a 23 Marzo, e la minima altezza assoluta nel 1864 a 28 Marzo, e nel 1872 a 25 Marzo. Ritornerò sù questo argomento, allorchè prossimamente esporrò i risultati del calcolo dello andamento annuale della pressione atmosferica, fondati sopra una lunga serie di osservazioni barometriche. Però ho creduto conveniente fissare l' attenzione dei meteorologisti sù questo fatto rimarchevole (che per la prima volta ho segnalato, sù più scarsi elementi, nel 1877), tanto più che anche verificasi pei fenomeni termici. Ho mostrato difatti in una memoria presentata nel 1881 alla Sezione di Meteorologia del Congresso Francese di Algeri, che vi sono nel corso dell'anno talune date singolari, nelle quali indifferentemente si manifestano, in taluni anni massime variazioni positive di temperatura, e in altri massime variazioni negative della medesima.

In riguardo alla pressione atmosferica, se ci limitiamo a raccogliere dall' antecedente catalogo, tutti i massimi e minimi avvenuti in Gennajo, si ottiene:

1833	mass.	a	7	Genn.	1861	mass.	a	21	Genn.	1839	min.	a	30	Genn.
35	»	a	6	»	64	»	a	16	»	47	»	a	31	»
36	»	a	23	»	66	»	a	25	»	57	»	a	13	»
46	»	a	8	»	68	»	a	16	»	65	»	a	16	»
50	»	a	22	»	69	»	a	9	»	67	»	a	16	»
55	»	a	7	»	75	»	a	28	»	68	»	a	20	»
56	»	a	14	»	76	»	a	24	»	71	»	a	10	»
58	»	a	8	»	80	»	a	12	»	73	»	a	21	»
59	»	a	10	»	1831	min.	a	25	»					
1860	»	a	9	»										

Il medio generale di queste date è il 17 Gennajo, che può definirsi la data invernale indifferente alla manifestaziane o di massime o di minime altezze assolute accidentali del barometro. Essa è vicina alla data del massimo principale del barometro medio, e vicina altresì alla data media, superiormente determinata, delle massime e minime temperature assolute invernali.

Raccogliendo dallo antecedente catalogo tutti i massimi e minimi avvenuti in Marzo si ha:

1837	min.	a 21	Marzo	1864	min.	a 28	Marzo	1845	mass.	a 23	Marzo
48	»	a 13	»	66	»	a 20	»	49	»	a 5	»
51	»	a 6	»	69	»	a 3	»	52	»	a 6	»
58	»	a 7	»	72	»	a 25	»	54	»	a 3	»
61	»	a 11	»	77	»	a 8	»	71	»	a 2	»
1863	»	a 15	»	1841	mass.	a 12	»	72	»	a 4	»

Il medio generale di queste date è il 12 Marzo, che può definirsi la data primaverile indifferente alla manifestazione o di massime o di minime altezze assolute accidentali del barometro. In conseguenza di queste date invernali e primaverili, indifferenti alla produzione degli estremi barometrici, in taluni anni così il massimo come il minimo avvengono in Gennajo (1868), ed in altri così il massimo come il minimo succedono in Marzo (1872). Mentre in taluni anni vi è, in corrispondenza all' andamento del barometro medio, il massimo in Gennajo e il minimo in Marzo (1858, 61, 64, 66, 69), in altri il massimo è in Marzo e il minimo in Gennajo (1871).

Tra i più curiosi risultati del catalogo sopraesposto, debbono annoverarsi i due seguenti. Il 1872 ebbe i due estremi accidentali a soli 21 giorni di intervallo, cioè a 4 Marzo pel massimo e a 25 Marzo pel minimo. Più notevole è il caso del 1868, che manifestò i due estremi barometrici accidentali a soli 4 giorni di distanza, il massimo a 16 Gennajo e il minimo a 20 Gennajo.

Ad oggetto di scorgere a colpo d' occhio, e senza il sussidio di lunghe tabelle numeriche, l' andamento generale dei due principali elementi meteorologici, la temperatura e la pressione, nel-

l' inverno 1881-82, si è formato l' annesso diagramma. Per ogni giorno del trimestre, vi sono le temperature e le pressioni osservate nelle tre ore delle ordinarie osservazioni meteorologiche (9^h matt. 3^h e 9^h sera). Le grosse linee orizzontali, rappresentano la temperatura normale e la pressione normale dell' inverno in Modena. Si vede alla prima ispezione, che nella grande maggioranza della stagione, le quantità osservate superano i valori normali. Principalmente pel barometro è lunga, e senza esempio in Modena, la permanenza al di sopra della normale. Questi diagrammi, unitamente ai Riassunti contenuti nelle tre tavole in fine, presentano tutti gli elementi meteorologici dell' inverno decorso. Non bisogna perder di vista, che nei Riassunti vi è diariamente la differenza con la normale del giorno, mentre nei diagrammi vi è quella con la normale della stagione.

Avrei potuto aggiungere a questa Nota, i rilievi degli apparecchi registratori. Ma ciò ne avrebbbe di molto ingrossato le dimensioni, e perciò mi limito ai soli rilievi, contenuti nel quadro seguente, appartenenti agli estremi delle creste superiori della curva barometrica.

Quadro di Num. XIII.

Ore	Pressione atmosferica a 0° — 700	Temperatura Celsius	Umidità relativa	Direzione del vento	Velocità del vento	Pressione atmosferica a 0° — 700	Temperatura Celsius	Umidità relativa	Direzione del vento	Velocità del vento	Pressione atmosferica a 0° — 700	Temperatura Celsius	Umidità relativa	Direzione del vento	Velocità del vento	Pressione atmosferica a 0° — 700	Temperatura Celsius	Umidità relativa	Direzione del vento	Velocità del vento	Pressione atmosferica a 0° — 700	Temperatura Celsius	Umidità relativa	Direzione del vento	Velocità del vento
	Giorno 27 Dicembre 1881					Giorno 16 Gennajo 1882					Giorno 25 Gennajo 1882					Giorno 2 Febbrajo 1882					Giorno 14 Febbrajo 1882				
	mm	o	c		km	mm	o	c		km	mm	o	c		km	mm	o	c		km	mm	o	c		km
13	74.0	— 0.01	70	SW	12	80.1	— 2.01	95	SW	7	74.3	— 1.11	95	SW	7	76.6	— 1.28	62	SW	11	71.3	2.22	63	SW	10
14	74.0	— 0.16	69	SW	12	80.0	— 2.16	95	SW	7	74.3	— 1.26	95	SW	4	76.5	— 1.53	63	SW	11	71.6	1.57	63	SW	8
15	74.2	— 0.31	68	SW	11	80.0	— 2.36	95	SW	8	74.3	— 1.46	95	SW	7	76.5	— 1.93	65	SW	11	71.8	1.22	64	SW	9
16	73.9	— 0.31	67	SW	12	79.8	— 2.81	95	SW	7	74.3	— 1.81	95	SW	6	76.5	— 2.03	65	SW	9	71.1	1.12	65	SW	9
17	74.0	— 0.36	67	SW	13	79.9	— 3.01	96	SW	5	74.3	— 2.01	95	SW	8	76.6	— 2.18	65	SW	8	71.4	1.07	65	SW	9
18	74.0	— 0.51	67	SW	12	79.9	— 3.06	96	SW	6	74.3	— 2.16	95	SW	5	76.5	— 2.13	66	SW	6	71.6	1.02	65	SW	8
19	73.9	— 0.51	70	NW	13	79.8	— 6.06	96	SW	7	74.3	— 2.21	95	SW	7	76.3	— 2.33	66	SW	9	71.5	0.62	65	SW	9
20	74.1	— 0.73	67	W	14	80.0	— 4.11	96	SW	5	74.3	— 3.40	95	SW	8	76.5	— 3.05	66	SW	9	71.7	0.65	65	SW	8
21	74.5	+ 0.30	62	SW	13	80.3	— 2.92	95	SW	4	74.4	— 2.74	95	SW	6	76.7	— 1.90	67	SW	3	72.0	2.49	63	SW	7
22	74.5	0.99	62	NW	13	80.3	— 2.71	95	SW	3	75.2	— 2.41	95	SW	7	76.4	— 1.58	68	SW	0	72.4	4.12	62	SW	5
23	74.4	2.09	61	NW	10	80.5	— 1.61	94	SW	4	75.3	— 1.66	95	SW	7	76.0	+ 1.17	60	SW	2	72.7	5.92	62	SW	4
0	74.1	2.94	61	W	13	80.3	— 0.56	92	SW	7	75.4	— 0.51	92	NW	9	75.7	2.07	52	SW	2	72.9	7.02	58	SW	3
1	72.7	3.05	61	W	18	79.3	+ 1.60	84	NW	4	74.6	+ 2.69	84	NW	7	75.3	3.29	48	SW	5	71.7	9.54	49	SW	3
2	72.8	3.95	60	W	13	79.0	2.25	83	SW	8	74.5	2.94	81	NW	7	75.0	3.32	46	SW	3	71.4	9.99	47	SW	2
3	72.9	4.63	56	W	14	78.7	3.37	81	SW	5	74.4	4.17	78	NW	7	74.6	3.59	42	SW	6	71.1	10.08	45	SW	2
4	72.5	4.05	61	W	11	78.6	1.70	89	SW	5	74.2	3.59	79	NW	7	74.4	3.22	42	SW	4	70.7	10.34	41	SW	3
5	72.5	3.55	65	W	11	78.9	— 0.20	90	SW	5	74.2	2.84	80	NW	5	74.5	2.67	42	SW	8	70.7	10.29	40	SW	4
6	72.6	3.05	66	W	10	79.0	— 0.50	90	SW	4	74.4	0.39	87	NW	7	74.6	1.82	44	SE	11	70.9	8.69	41	SW	9
7	72.6	2.85	68	W	11	79.2	— 0.80	91	SW	6	74.2	0.29	88	NW	9	74.6	1.02	44	SE	12	71.2	7.89	42	SW	7
8	72.5	2.80	70	W	10	79.3	— 1.25	91	SW	4	74.2	0.19	89	NW	9	74.6	— 0.03	50	S	8	71.3	6.34	48	SW	6
9	72.6	1.90	77	SW	13	79.3	— 1.80	92	SW	8	74.4	— 0.01	89	W	9	74.6	— 0.20	53	S	10	71.4	5.24	54	SW	8
10	72.2	1.70	73	SW	11	79.3	— 1.20	92	SW	7	74.4	— 0.26	89	W	10	74.6	— 0.73	58	SW	8	71.5	4.84	55	SW	8
11	72.1	2.20	73	SW	10	79.4	— 1.40	92	SW	6	74.4	— 0.66	89	W	6	74.3	— 0.93	59	SW	12	71.6	4.24	56	SW	9
12	71.8	2.05	65	SW	12	79.3	— 1.50	92	SW	8	74.3	— 0.91	89	W	5	74.0	— 1.08	61	SW	10	71.6	3.49	57	SW	11

Resta a trattare l'importante argomento delle condizioni fisiche, che in modo precipuo determinarono i caratteri dell'inverno decorso. Per risolvere questo problema, è indispensabile ricorrere alla disamina della direzione del vento. Nel quadro seguente ho riunito le quantità denotanti la frequenza del vento, in 14 anni (*), dall'inverno 1867-68 all'inverno 1880-81. Quantunque si tratti di soli 14 anni, le cifre di questo quadro sono importanti, e meritevoli di molta fiducia, perchè tratte dai rilievi orarî dell'anemometro registratore. Considerando ciascun rilievo come un'osservazione, il quadro seguente contiene il risultato di un numero di osservazioni uguale a $90 \times 24 \times 14 = 30240$, senza tener conto dell'aumento per gli anni bisestili. In ciascuno inverno, si è fatto uguale a 1000 il numero totale delle osservazioni, e così sono sempre comparabili tra loro le cifre dei varî anni bisestili o comuni.

Quadro di Num. XIV.

Inverni	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
1867-68	12.04	62.04	49.07	13.89	18.52	258.80	427.32	158.32
68-69	37.04	108.33	57.41	17.14	. . . .	135.18	331.94	312.96
69-70	53.29	119.67	70.74	8.24	45.54	122.09	484.98	95.45
70-71	26.94	63.49	15.87	6 73	30.78	211.64	544.02	100.53
71-72	10.02	99.68	55 38	53.27	5.80	277.95	309.07	188.83
72-73	·21.34	56.92	215 95	28 46	24.90	145.32	365.35	141.76
73-74	102.94	108.66	52.29	54.74	93.95	143.79	269.61	174.02
74-75	10.65	175 00	76.85	38.89	2.31	215.27	289.35	191.68
75-76	10.59	28.25	48.73	97.46	3.53	339.69	386.30	85.45
76-77	7.87	81.48	51.85	76.85	33.33	248.15	296.30	204.17
77-78	18.98	156.94	68.98	8.80	5.56	252.31	299.54	188.89
78-79	39.81	51.85	18.98	35.19	10.65	231.48	409.26	202.78
79-80	16.94	99.36	37.55	8.24	10.53	322.80	309.07	195.51
80-81	11.11	249.07	8.33	16.21	5.09	252.32	201.85	256.02
Medio	27.11	104.34	59.14	33.15	20.75	225.49	351.71	178·31

(*) Dall'inizio del registro della direzione, nell'anemometrografo elettrico di questo R. Osservatorio.

Questo quadro ci fà conoscere, che in inverno sono grandemente predominanti in Modena i venti del quadrante SW-W-NW, e che più di tutti è predominante l' W.

Per conoscere il grado di variabilità dei singoli venti in inverno, basta prendere per ciascun vento, e per ciascuno dei 14 inverni, le differenze col medio corrispondente, sommandole senza tener conto del segno. Questo calcolo è contenuto nel quadro seguente.

Quadro di Num. XV.

Inverni	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
1867-68	— 15.07	— 42.30	— 10.07	— 19.26	— 2.23	+ 33.31	+ 75.61	— 19.99
68-69	+ 9.93	+ 3.99	— 1.73	— 16.01	— **20.75**	— 90.31	— 19.77	**+184.65**
69-70	+ 26.18	+ 15.33	+ 11.60	— 24.91	+ 24.79	**—103.40**	+ 133.27	— 82.86
70-71	— 17	— 40.85	— 43.27	— **26.42**	+ 10.03	— 13.85	**+192.81**	— 77.78
71-72	— 17.09	— 4.66	— 3.76	+ 20.12	— 14.95	+ 52.46	— 42.64	+ 10.52
72-73	— 5·77	— 47.42	**+156.81**	— 4.69	+ 4.15	— 80.17	+ 13.64	— 36.55
73-74	+ **75.83**	+ 4.32	— 6.85	+ 21.59	+ **73.20**	— 81.70	— 82.10	— 4.29
74-75	— 16.46	+ 70.66	+ 17.71	+ 5.74	— 18.44	— 10.22	— 62.36	+ 13.37
75-76	— 16.52	— **76.09**	— 10.41	+ **64.81**	— 17.22	**+114.20**	+ 34.59	— **92.86**
76 77	— **19.24**	— 22.86	— 7.29	+ 43.70	+ 12.58	+ 22.66	— 55.41	+ 25.86
77-78	— 8.13	+ 52.60	+ 9.84	— 24.35	— 15.19	+ 26.82	— 52.17	+ 10.58
78-79	+ 12.70	— 52.49	— 40.16	+ 2.04	— 10.10	+ 5.99	+ 57.55	+ 24.47
79-80	— 10.17	— 4.98	— 21.59	— 24.91	— 10.22	+ 97.31	— 42.64	+ 17.20
80-81	— 16.00	**+144.73**	— **50.81**	— 16.94	— 15.66	+ 26.83	**—149.86**	+ 77.71
Somme	249.26	583.28	391.90	314.99	249.51	759.23	1013.92	628.69

Ricavasi da questo quadro, con massima precisione, il notevole risultato, che l' ordine della variabilità è quello medesimo della frequenza. L' W che è il più frequente in inverno, è appunto il più variabile, quello cioè che nei varî inverni presentasi in più diverse proporzioni, comprovando così il principio di filosofia naturale, che le variazioni di una forza sono tanto più grandi, quanto più energica è la forza medesima.

Il vento N ha in Modena, nella stagione invernale, molta influenza sullo stato del cielo. Difatti l' inverno 1876-77 in cui vi fù la massima deficienza del N, ebbe là nebulosità 0.610, e l' inverno 1873-74 in cui avvenne il massimo eccesso del N, ebbe la nebulosità 0.434. Il vento E ha molta influenza sulla temperatura invernale. L' inverno 1872-73, che fù quello della massima frequenza dell' E, ebbe la temperatura minima —3.0, la massima +21.2, e solo 14 giorni di gelo. L' inverno 1880-81, che fù quello della minima frequenza dell' E, ebbe la temperatura minima —13.1, la massima +16.4 e 54 giorni di gelo. Il SW ha poi diretta influenza sulla quantità della pioggia. L' inverno 1869-70, in cui fu massima la deficienza del SW, ebbe una pioggia eccedente la normale di 148^{mm}, e nell' inverno 1879-80, che ebbe quasi il massimo eccesso del SW, la pioggia fù di 114^{mm} minore della normale.

Gli inverni caldi sono generalmente umidi (1876-77), e i freddi sono generalmente asciutti (1879-80). Le massime pressioni atmosferiche verificansi generalmente negli inverni con piccola nebulosità e poco vento (1879-80), e le minime negli inverni con molta nebulosità e molto vento (1878-79).

Vediamo ora quale fù la frequenza dei venti nell' inverno di cui si tratta.

	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
1881-82	7.92	75.02	42.40	26.56	9.79	417.52	215.75	205.04
Diff. nor.	—19.19	—29.32	—16.74	— 6.59	—10.96	+192.03	—135.96	+ 26.73

Queste cifre a colpo d' occhio, e non senza meraviglia, ci fanno conoscere l' estrema prevalenza del SW nell' inverno decorso. In nessuno degli inverni precedenti, si è osservata una così enorme frequenza del SW. Questo fenomeno costituisce la chiave della nostra soluzione.

Il SW è un vento che viene in Modena dopo aver traversato il *Golfo di Genova*, e dopo aver sorpassato la catena degli Appennini. In conseguenza di un fenomeno al quale oggidì in modo generico si dà il nome di *Foehn* (dalla denominazione di

un vento speciale nella Svizzera), fenomeno che il Capitano Hoffmeyer estese alla Groenlandia, e posteriormente in una Nota inserita nello *Annuario della Società Meteorologica Italiana*, riprodotta nello *Zeitschrift* di Vienna, ho esteso anche all' Italia, il SW ha in Modena la proprietà di rendere l' atmosfera in inverno calda ed asciutta.

In inverno il mare è più caldo della terra, e il SW si presenta alle falde degli Appennini, nel versante marittimo, qual vento relativamente umido e caldo. Salendo lungo il versante marittimo, il SW si raffredda, e a una certa altezza depone la sua umidità sotto forma di pioggia o anche di neve. Continuando il suo cammino, discende lungo il versante continentale, e scendendo riscaldasi, conservando la sua siccità, giachè ha perduto salendo lungo l' altro versante gran parte del vapore acqueo che conteneva.

Si ricava dal calcolo, che il SW giunge alle falde del versante continentale, più caldo di quel che era alle falde del versante marittimo, molto prossimamente di un numero di mezzi gradi centigradi, uguale al numero degli ettometri contenuti nell' altezza degli Appennini, al punto corrispondente (*). Dunque il SW è in Modena, nella stagione invernale, un vento essenzialmente caldo od asciutto.

Le elevate pressioni, come quelle dello inverno 1881-82, tendono al mantenimento delle condizioni atmosferiche, perchè l' aria densa e pesante è meno della rarefatta e leggera suscettibile di movimenti e variazioni, e perchè le correnti di aria

---

(*) Chi è vago di conoscere la dimostrazione delle formule sul raffreddamento di una corrente di aria ascendente, e sul riscaldamento di una corrente di aria discendente (aria secca, o aria umida con o senza condensazione), giusta le teorie matematiche pubblicate successivamente sù questo argomento da Poisson, Reye, Peslin, Thomson e Hann, può riscontrarla da pag. 73 a 82 dello importante recentissimo opuscolo del Sig. F. F. Hèbert, Professore di fisica al Liceo di Rennes, intitolato *Etudes sur les lois des grands mouvements de l' atmosphère, et sur la formation et la translation des tourbillons aèriens.*

discendenti, che formano la caratteristica degli *anticicloni* (cioè dalle aree di alte pressioni), influiscono, come causa ed effetto, a mantenere alto il barometro. Perlochè i caratteri fondamentali e costitutivi dell' inverno 1881-82, si debbono riguardare come un fenomeno di *foehn*, non così intenso come nei casi transitori e isolati, ma per lungo intervallo in modo uniforme continuato e vigente.

RIASSUNTO delle osservazio

Data	Pressione atmosferica media a 0.° — 700	Differenza con la pressione atmosferica media normale	Temperatura media	Differenza con la temperatura media normale	Temperatura massima	Differenza con la temperatura max normale	Temperatura minima	Differenza con la temperatura minima normale	Umidità assoluta	Differenza con la umidità assoluta normale	Umidità relativ
	mm	mm	°	°	°	°	°	°	mm	mm	c
1	64.152	+ 7.797	8.57	+ 4.08	11.1	+ 3.3	6.6	+ 4.3	7.51	+ 2.09	92.23
2	64.699	+ 8.288	7.73	+ 3.39	10.5	+ 2.8	3.7	+ 1.5	6.93	+ 1.56	87.90
3	63.353	+ 6 883	6.56	+ 2.37	7.6	+ 0.1	4.3	+ 2.2	6.90	+ 1.58	94.2
4	65.252	+ 8.725	6.17	+ 2.13	8.8	+ 1.4	4.3	+ 2.4	6.32	+ 1.05	89.11
5	66.469	+ 9.881	4.20	+ 0.30	5.8	— 1.4	1.9	+ 0.1	5.16	— 0.07	83.11
6	67.365	+ 10.714	3.29	— 0.46	5.2	— 1.9	1.6	— 0.1	4.69	— 0.50	80.45
7	62.085	+ 5.366	3.01	— 0.61	4.7	— 2.2	0.9	— 0.6	4.76	— 0.40	83.45
8	54.679	— 2.106	1.62	— 1.86	4.0	— 2.8	— 1.3	— 2.7	4.59	— 0.53	88.73
9	54.275	— 2.578	1.77	— 1.58	3.4	— 3.3	— 0.8	— 2.1	4.93	— 0.15	94.00
10	55.049	— 1.873	1.30	— 1.92	3.1	— 3.5	— 0.2	— 1.4	4.64	— 0.41	91.34
11	49.198	— 7.795	2.90	— 0.20	4.1	— 2.3	— 0.4	— 1.4	5.53	+ 0.52	97.34
12	51.391	— 5.676	5.07	+ 2.09	6.0	— 0.3	0.5	— 0.4	6.55	+ 1.57	98.34
13	60.241	+ 3.102	6.08	+ 3.22	7.0	+ 0.8	3.8	+ 3.0	7.02	+ 2.08	98.67
14	62.374	+ 5.162	6.90	+ 4.15	8.5	+ 2.4	3.7	+ 3.0	6.69	+ 1.78	89.22
15	58.324	+ 1.039	6.17	+ 3.53	7.5	+ 1.5	3.5	+ 2.9	6.06	+ 1.18	84.88
16	57.174	— 0.184	4.52	+ 1.99	6.5	+ 0.6	3.0	+ 2.5	5.34	+ 0.49	84.22
17	58.534	+ 1.100	3.36	+ 0.93	6.1	+ 0.3	— 0.6	— 1.0	4.87	+ 0.04	83.22
18	55.678	— 1.830	3.87	+ 1.54	5.7	0.0	1.2	+ 0.9	5.49	+ 0.69	90.22
19	52.287	— 5.293	4.93	+ 2.69	6.7	+ 1.1	2.0	+ 1.8	5.60	+ 0.83	85.43
20	48.503	— 9.149	4.24	+ 2.09	5.3	— 0.2	2.2	+ 2.1	5.52	+ 0.77	88.76
21	50.113	— 7.610	3.92	+ 1.85	6.6	+ 1.1	— 0.6	— 0.6	4.88	+ 0.15	80.76
22	57.350	— 0.446	4.60	+ 2.61	8.3	+ 2.9	— 0.8	— 0.7	4.32	— 0.40	69.10
23	57.527	— 0.338	3.28	+ 1.37	4.8	— 0.5	0.1	+ 0.2	4.88	+ 0.18	83.76
24	61.896	+ 3.963	2.89	+ 1.05	4.6	— 0.6	— 0.2	0.0	4.26	— 0.42	75.65
25	66.646	+ 8.647	2.32	+ 0.55	5.1	— 0.1	— 1.4	— 1.1	3.21	— 1.46	61.32
26	73.256	+ 15.193	0.58	— 1.18	3.3	— 1.8	— 3.2	— 2.9	3.19	— 1.46	68.32
27	73.326	+ 15.197	1.78	+ 0.13	4.6	— 0.5	— 3.2	— 2.8	3.39	— 1.25	66.32
28	68.239	+ 10.049	4.76	+ 3.17	8.6	+ 3.6	— 1.1	— 0.6	3.57	— 1.05	57.65
29	63.659	+ 5.411	5.64	+ 4.10	9.5	+ 4.5	0.2	+ 0.7	4.20	— 0.41	62.54
30	62.382	+ 4.078	5.33	+ 3.83	8.3	+ 3.4	0.7	+ 1.3	4.88	+ 0.28	72.54
31	62.712	+ 4.355	2.50	+ 1.05	5.2	+ 0.3	— 3.4	— 2.8	6.99	+ 2.40	96.21
Medî	60.264	+ 2.906	4.19	+ 1.50	6.3	+ 0.2	0.9	+ 0.3	5.25	+ 0.34	83.20

...eteorologiche di Dicembre 1881.

...ifferenza con la umidità relativa normale	Velocità oraria del vento media	Differenza con la velocità oraria del vento normale	Velocità oraria del vento massima	Direzione dominante del vento	Evaporazione in 24 ore	Differenza con la evaporazione normale	Nebulosità	Differenza con la nebulosità normale	Pioggia	Differenza con la pioggia normale	Giorni con tuoni *t* grand. *g* neve *n*
c	km	km	km		mm	mm	d	d	mm	mm	
+ 8.11	9.21	+ 1.45	14	W	0.284	— 0.230	0.618	+ 0.052	1.00		»
+ 3.65	7.04	— 0.71	16	W	0.490	— 0.006	0.551	— 0.015	»		»
+ 9.85	6.50	— 1.24	12	W	0.489	+ 0.010	0.818	+ 0.252	0.50		»
+ 4.61	4.42	— 3.30	9	W	0.313	— 0.148	0.551	— 0.015	»		»
— 1.50*	6.79	— 0.92	8	W	0.433	— 0.009	0.751	+ 0.186	»		»
— 4.27*	10.29	+ 2.60	14	W	0.634	+ 0.211	0.818	+ 0.253	»		»
— 1.37*	9.00	+ 1.32	15	NW	0.595	+ 0.190	0.818	+ 0.254	»		»
+ 3.86	7.25	— 0.42	15	NW	0.584	+ 1.198	0.684	+ 0.120	»		»
+ 8.98	6.58	— 1.06	12	W	0.306	— 0.061	0.684	+ 0.121	»		»
+ 6.22	5.12	— 2.51	11	NW	0.248	— 0.100	0.817	+ 0.254	3.65		*n*
+ 12.13	13.62	+ 6.01	18	W	0.145	— 0.183	0.817	+ 0.255	11.50		»
+ 13.04	3.21	— 4.38	19	NW	0.115	— 0.194	0.816	+ 0.255	0.70		»
+ 13.29	10.25	+ 2.68	15	NW	— 0.086	— 0.325	0.816	+ 0.255	1.25		»
+ 3.76	8.29	+ 0.74	16	WNW	0.090	— 0.180	0.549	— 0.011	»		»
+ 9.35	4.80	— 2.74	9	WNW	0.444	+ 0.193	0.816	+ 0.257	p. g.		»
+ 1.37	5.08	— 2.44	8	N	0.800	+ 0.568	0.749	+ 0.191	1.50		»
— 2.43	2.71	— 4.79	9	E	0.513	+ 0.301	0.549	— 0.008	»		»
+ 4.52	2.75	— 4.73	6	E	0.390	+ 0.197	0.548	— 0.009	»		»
— 0.32	4.75	— 2.71	8	E	0.312	+ 0.138	0.815	+ 0.259	»		»
+ 2.96	13.00	+ 5.56	20	E	0.448	+ 0.292	0.748	+ 0.193	»		»
— 5.08	12.29	+ 4.86	19	NW	0.331	+ 0.194	0.148	— 0.406	»		»
— 16.77*	8.50	+ 1.09	18	SW	0.830	+ 0.711	0.415	— 0.138	»		»
+ 2.14	12.25	+ 4.86	20	WNW	0.681	+ 0.581	0.814	+ 0.262	5.30		»
— 10.28*	8.00	+ 0.62	13	WNW	0.712	+ 0.630	0.747	+ 0.196	»		»
— 24.63*	10.83	+ 3.47	15	NE	1.205	+ 1.141	0.147	— 0.402	»		»
— 17.64*	9.87	+ 2.53	16	SW	1.297	+ 1.250	0.214	— 0.334	»		»
— 19.64*	12.50	+ 5.17	18	WSW	0.858	+ 0.829	0.281	— 0.266	»		»
— 28.31*	12.46	+ 5.15	18	WSW	0.802	+ 0.790	0.670	+ 0.124	»		»
— 23.41*	7.63	+ 0.33	21	W	1.054	+ 1.060	0.018	— 0.532	»		»
— 13.40	6.04	— 1.25	10	WSW	0.937	+ 0.958	0.213	— 0.331	»		»
+ 10.29	4.21	— 3.07	11	SW	0.571	+ 0.607	0.413	— 0.130	»		»
— 2.19	7.91	+ 0.39	21	W	0.544	+ 0.310	0.594	+ 0.037	25.40	— 33.07	1

RIASSUNTO delle osservazio

Data	Pressione atmosferica media a 0.° — 700	Differenza con la pressione atmosferica media normale	Temperatura media	Differenza con la temperatura media normale	Temperatura massima	Differenza con la temperatura max normale	Temperatura minima	Differenza con la temperatura minima normale	Umidità assoluta	Differenza con la umidità assoluta normale	Umidit relativ
	mm	mm	°	°	°	°	°	°	mm	mm	c
1	61.249	+ 2.839	3.31	+ 1.89	4.8	— 0.1	1.0	+ 1.7	5.63	+ 1.04	96.2
2	61.476	+ 3.018	4.94	+ 3.55	8.1	+ 3.3	0.8	+ 1.5	5.39	+ 0.81	82.8
3	58.706	+ 0.204	0.46	— 0.90	2.8	— 2.5	— 3.6	— 2.9	4.66	+ 0.09	97.1
4	55.719	— 2.824	2.60	+ 1.26	3.8	— 1.0	— 1.5	— 0.7	5.49	+ 0.93	98.7
5	58.446	— 0.135	5.18	+ 3.87	6.3	+ 1.5	1.2	+ 2.0	6.46	+ 1.90	97.1
6	61.809	+ 3.192	5.82	+ 4.52	8.7	+ 3.9	1.8	+ 2.6	6.28	+ 1.73	90.7
7	60.327	+ 1.679	4.50	+ 3.21	6.3	+ 1.5	2.7	+ 3.6	6.11	+ 1.57	96.4
8	65.333	+ 6.658	5.56	+ 4.28	9.0	+ 4.2	2.0	+ 2.9	5.37	+ 0.83	79.7
9	64.737	+ 6.039	3.28	+ 2.00	6.2	+ 1.4	— 0.8	+ 0.1	4.53	— 0.01	79.6
10	66.228	+ 7.511	3.04	+ 1.76	6.1	+ 1.3	— 1.9	— 1.0	4.54	+ 0.01	80.3
11	65.478	+ 6.744	2.95	+ 1.67	5.7	+ 0.9	— 3.0	— 2.1	4.71	+ 0.17	83.3
12	65.618	+ 6.873	3.66	+ 2.37	6.8	+ 2.0	— 1.2	— 0.3	5.05	+ 0.50	85.0
13	71.601	+ 12.849	1.00	— 0.31	4.4	— 0.4	— 3.2	— 2.3	4.64	+ 0.09	93.6
14	75.329	+ 16.574	1.89	+ 0.56	4.7	— 0.2	— 4.0	— 3.1	4.57	+ 0.01	87.6
15	78.922	+ 20.169	0.06	— 1.30	3.9	— 1.0	— 3.6	— 2.7	4.07	— 0.49	89.3
16	79.496	+ 20.748	— 0.95	— 2.34	3.4	— 1.5	— 5.9	— 5.0	3.79	— 0.78	89.3
17	76.350	+ 17.612	2.30	+ 0.88	6.9	+ 1.9	— 4.8	— 3.9	3.67	— 0.90	70.3
18	74.891	+ 16.167	4.20	+ 2.74	8.7	+ 3.7	— 1.5	— 0.8	3.95	— 0.64	66.2
19	71.627	+ 12.922	6.41	+ 4.91	11.2	+ 6.1	0.2	+ 1.0	3.91	— 0.69	56.2
20	70.918	+ 12.236	5.32	+ 3.78	8.8	+ 3.7	1.3	+ 2.1	4.42	— 0.19	67.2
21	68.608	+ 9.953	5.16	+ 3.57	9.3	+ 4.1	0.0	+ 0.7	4.49	— 0.13	68.6
22	69.763	+ 11.140	4.25	+ 2.61	8.0	+ 2.8	— 0.6	+ 0.1	4.74	+ 0.11	76.6
23	70.649	+ 12.062	0.07	— 1.63	3.5	— 1.8	— 2.2	— 1.5	4.34	— 0.30	94.2
24	73.187	+ 14.640	0.42	— 1.34	2.9	— 2.5	— 5.1	— 4.5	3.93	— 0.72	92.9
25	74.400	+ 15.898	— 0.27	— 2.10	4.3	— 1.1	— 5.3	— 4.7	3.96	— 0.70	89.6
26	73.255	+ 14.803	1.67	— 0.23	6.9	+ 1.4	— 5.9	— 5.4	3.85	— 0.82	76.6
27	70.505	+ 12.105	4.75	+ 2.77	9.0	+ 3.4	— 1.8	— 1.3	3.35	— 1.33	54.6
28	68.432	+ 10.089	5.58	+ 3.52	10.1	+ 4.4	0.6	+ 1.0	3.58	— 1.11	54.9
29	68.833	+ 10.550	5.19	+ 3.05	9.5	+ 3.7	— 0.4	0.0	3.58	— 1.12	55.9
30	66.438	+ 8.220	4.74	+ 2.51	8.8	+ 2.9	— 0.7	— 0.4	3.90	— 0.82	62.2
31	66.644	+ 8.496	3.73	+ 1.42	6.7	+ 0.8	— 0.2	0.0	4.47	— 0.26	75.9
Medî	68.225	+ 9.646	3.25	+ 1.69	6.6	+ 1.5	— 1.5	— 0.8	4.56	— 0.04	80.3

…eteorologiche di Gennaio 1882.

Differenza con la umidità relativa normale	Velocità oraria del vento media	Differenza con la velocità oraria del vento normale	Velocità oraria del vento massima	Direzione dominante del vento	Evaporazione in 24 ore	Differenza con la evaporazione normale	Nebulosità	Differenza con la nebulosità normale	Pioggia	Differenza con la pioggia normale	Giorni con tuoni *t* grand. *g* neve *n*
c	km	km	km		mm	mm	d	d	mm	mm	
+ 10.31	11.21	+ 3.94	14	NE	0.084	+ 0.135	0.818	+ 0.272	6.90	»	»
— 2.99	5.54	— 1.72	16	SW	0.219	+ 0.285	0.212	— 0.328	»	»	»
+ 11.28	2.50	— 4.75	8	SE	0.389	+ 0.563	0.545	+ 0.006	0.15	»	»
+ 13.00	12.79	+ 5.55	14	SE			0.812	+ 0.274	10.20	»	»
+ 11.38	12.21	+ 4.98	20	W	0.066	+ 0.172	0.812	+ 0.276	9.15	»	»
+ 5.11	3.96	— 3.27	14	NW	0.075	+ 0.193	0.545	+ 0.010	»	»	»
+ 10.84	6.04	— 1.18	8	NW	0.217	+ 0.348	0.812	+ 0.278	»	»	»
— 5.83	7.08	— 0.14	13	NW	0.230	+ 0.373	0.411	— 0.122	8.00	»	»
— 6.42*	7.87	+ 0.65	13	NW	0.582	+ 0.734	0.411	— 0.121	»	»	»
— 5.00	5.50	— 1.72	14	SW	0.589	+ 0.750	0.211	— 0.320	»	»	»
— 1.91	5.83	— 1.39	12	NW	0.364	+ 0.534	0.411	— 0.119	0.15	»	»
— 0.14	4.54	— 2.68	8	SW	0.493	+ 0.672	0.344	— 0.184	»	»	»
+ 8.57	4.33	— 2.89	9	SW	0.372	+ 0.580	0.410	— 0.117	0.20	»	»
+ 2.68	8.17	+ 0.94	11	SW	0.265	+ 0.457	0.410	— 0.116	0.10	»	»
+ 4.45	7.12	— 0.12	13	SW	0.334	+ 0.530	0.277	— 0.248	»	»	»
+ 4.68	9.00	+ 1.75	8	SW			0.343	— 0.181	0.20	»	»
— 14.30*	9.29	+ 2.03	19	NW	2.372	+ 3.548	0.142	— 0.381	»	»	»
— 18.19*	11.58	+ 4.31	18	WNW			0.276	— 0.246	»	»	»
— 23.04*	9.37	+ 2.09	17	SW			0.276	— 0.245	»	»	»
— 16.89*	6.71	— 0.59	20	SW	1.559	+ 1.765	0.409	— 0.111	»	»	»
— 15.39*	6.50	— 0.81	10	SW	1.095	+ 1.301	0.275	— 0.244	»	»	»
— 7.22	4.58	— 2.75	10	SW	1.082	+ 1.287	0.341	— 0.177	»	»	»
+ 10.60	3.33	— 4.02	9	SW	0.547	+ 0.752	0.341	— 0.176	»	»	»
+ 9.45	5.13	— 2.24	7	SW			0.408	— 0.108	0.20	»	»
+ 6.30	8.08	+ 0.68	10	SW	1.415	+ 2.171	0.340	— 0.175	»	»	»
— 6.51*	11.79	+ 4.37	16	NW			0.074	— 0.440	»	»	»
— 28.32*	8.83	+ 1.38	16	SW			0.274	— 0.239	»	»	»
— 27.76*	5.92	— 1.56	11	WSW	2.064	+ 2.237	0.274	— 0.238	»	»	»
— 26.55*	6.75	— 0.76	11	W	1.758	+ 1.920	0.206	— 0.305	»	»	»
— 20.00*	7.83	+ 0.29	14	SW	1.240	+ 1.391	0.473	— 0.038	»	»	»
— 6.11*	8.62	+ 1.04	15	SW	1.448	+ 1.587	0.739	+ 0.229	»	»	
— 4.16	7.36	— 0.05	20	SW	0.620	+ 0.783	0.407	— 0.117	35.25	— 6.31	»

RIASSUNTO delle osservazio

Data	Pressione atmosferica media a 0.° — 700	Differenza con la pressione atmosferica media normale	Temperatura media	Differenza con la temperatura media normale	Temperatura massima	Differenza con la temperatura max normale	Temperatura minima	Differenza con la temperatura minima normale	Umidità assoluta	Differenza con la umidità assoluta normale	Umidità relativa
	mm	mm	°	°	°	°	°	°	mm	mm	°
1	75.872	+ 17.795	0.64	— 1.77	4.1	— 1.9	— 2.6	— 2.5	2.38	— 2.36	52.63
2	75.936	+ 17.934	— 0.04	— 2.54	4.0	— 2.1	— 4.7	— 4.6	2.81	— 2.15	55.01
3	71.506	+ 13.582	1.41	— 1.19	5.4	— 0.9	— 4.9	— 4.9	2.62	— 2.15	55.68
4	66.301	+ 8.459	3.12	+ 0.42	8.3	+ 1.9	— 3.3	— 3.4	2.62	— 2.17	49.01
5	62.725	+ 4.970	3.58	+ 0.77	8.1	+ 1.6	— 2.8	— 3.0	2.60	— 2.20	47.68
6	63.562	+ 5.894	4.04	+ 1.12	8.2	+ 1.6	— 2.3	— 2.5	3.52	— 1.30	59.34
7	66.863	+ 9.285	2.54	— 0.49	6.6	— 0.1	— 3.3	— 3.6	3.77	— 1.07	72.11
8	65.076	+ 7.590	3.13	— 0.02	7.7	+ 0.9	— 3.0	— 3.4	2.88	— 1.98	53.78
9	68.889	+ 11.498	3.98	+ 0.71	8.8	+ 1.8	— 2.8	— 3.3	3.51	— 1.37	60.44
10	69.074	+ 11.783	4.37	+ 0.98	8.7	+ 1.6	— 1.9	— 2.5	3.83	— 1.06	63.44
11	63.820	+ 6.628	5.19	+ 1.68	10.3	+ 3.1	— 2.2	— 2.9	3.83	— 1.09	60.78
12	63.168	+ 6.077	4.60	+ 0.96	9.1	+ 1.8	— 0.7	— 1.5	4.66	— 0.28	74.56
13	69.205	+ 12.216	5.06	+ 1.29	9.7	+ 2.2	— 0.6	— 1.5	3.73	— 1.23	59.23
14	71.426	+ 14.541	5.25	+ 1.35	10.0	+ 2.4	— 1.7	— 2.7	3.58	— 1.39	56.90
15	67.132	+ 10.355	7.50	+ 3.47	12.2	+ 4.4	— 0.7	— 1.8	3.63	— 1.37	49.56
16	62.722	+ 6.051	4.93	+ 0.76	6.7	— 1.2	0.8	— 0.4	6.10	+ 1.07	93.90
17	63.760	+ 7.195	6.48	+ 2.17	9.8	+ 1.7	2.0	+ 0.6	5.59	+ 0.54	78.71
18	63.790	+ 7.532	4.35	— 0.10	9.3	+ 1.1	— 2.3	— 3.8	5.09	+ 0.02	87.38
19	60.930	+ 4.579	5.11	+ 0.51	8.0	— 0.4	— 1.8	— 3.4	6.00	+ 0.90	91.05
20	67.040	+ 10.801	5.73	+ 0.99	9.8	+ 1.3	0.8	— 0.9	2.82	— 2.30	45.38
21	64.234	+ 8.102	5.50	+ 0.61	10.1	+ 1.4	— 1.7	— 3.5	2.99	— 2.16	47.38
22	64.344	+ 8.319	7.11	+ 2.07	12.7	+ 3.9	0.0	— 1.9	4.12	— 1.05	57.56
23	63.951	+ 8.032	7.01	+ 1.82	12.3	+ 3.3	— 1.2	— 3.3	4.79	— 0.40	70.23
24	64.919	+ 9.106	9.13	+ 3.79	14.4	+ 5.3	1.5	— 0.7	5.42	+ 0.20	64.23
25	65.702	+ 9.997	11.51	+ 6.01	15.9	+ 6.6	5.2	+ 2.9	5.72	+ 0.48	57.89
26	58.632	+ 3.031	11.28	+ 5.63	15.2	+ 5.7	4.2	+ 1.8	5.59	+ 0.32	57.56
27	45.639	— 9.860	7.74	+ 1.93	11.0	+ 1.4	5.5	+ 2.9	6.81	+ 1.52	85.44
28	50.795	— 4.603	8.56	+ 2.59	13.2	+ 3.4	3.2	+ 0.5	6.31	+ 1.00	76.77
Medî	64.893	+ 8.096	5.31	+ 1.26	9.6	+ 1.8	— 0.8	— 1.9	4.17	— 0.84	63.70

…eteorologiche di Febbraio 1882.

…ifferenza con la umidità relativa normale	Velocità oraria del vento media	Differenza con la velocità oraria del vento normale	Velocità oraria del vento massima	Direzione dominante del vento	Evaporazione in 24 ore	Differenza con la evaporazione normale	Nebulosità	Differenza con la nebulosità normale	Pioggia	Differenza con la pioggia normale	Giorni con tuoni *t* grand. *g* neve *n*
c	km	km	km		mm	mm	d	d	mm	mm	
— 29.21*	6.79	— 0.82	17	ENE	1.103	+ 1.231	0.205	— 0.304	»	»	»
— 26.60*	7.63	— 0.02	12	SW			0.139	— 0.369	»	»	»
— 25.69*	10.67	+ 2.98	12	SW	5.331	+ 5.698	0.140	— 0.368	»	»	»
— 32.12*	7.54	— 0.18	14	WSW			0.141	— 0.366	»	»	»
— 33.21*	7.17	— 0.60	11	W			0.209	— 0.298	»	»	»
— 21.30*	6.29	— 1.52	12	WSW	2.109	+ 2.159	0.410	— 0.096	»	»	»
— 8.28*	6.12	— 1.73	10	SW	0.982	+ 1.015	0.344	— 0.161	»	»	»
— 26.35*	4.29	— 3.61	12	SW	1.123	+ 1.134	0.079	— 0.426	»	»	»
— 19.43*	8.96	+ 1.02	14	SW	1.308	+ 1.298	0.146	— 0.359	»	»	»
— 16.17*	5.79	— 2.20	16	NW	1.269	+ 1.237	0.214	— 0.290	»	»	»
— 18.56*	5.67	— 2.37	12	WSW	1.158	+ 1.105	0.215	— 0.289	»	»	»
— 4.51*	9.21	+ 1.12	14	SW	1.447	+ 1.372	0.416	— 0.087	»	»	»
— 19.56*	6.75	— 1.39	18	SW	1.115	+ 1.015	0.217	— 0.286	»	»	»
— 21.61*	7.13	— 1.06	11	SW	1.570	+ 1.445	0.285	— 0.218	»	»	»
— 28.67*	6.42	— 1.82	13	SW	1.652	+ 1.501	0.419	— 0.084	»	»	»
+ 15.96	7.87	— 0.42	22	NE	1.921	+ 1.745	0.886	+ 0.384	6.00	»	»
+ 1.06	6.75	— 1.60	15	NE	0.459	+ 0.258	0.419	— 0.083	4.45	»	»
+ 10.02	5.09	— 3.31	14	SW	1.000	+ 0.770	0.352	— 0.150	»	»	»
+ 13.98	9.83	+ 1.37	18	NE	0.891	+ 0.131	0.687	+ 0.185	»	»	»
— 31.40*	6.79	— 1.73	18	WNW	1.385	+ 1.096	0.020	— 0.482	»	»	»
— 29.10*	10.83	+ 2.26	20	SW	2.133	+ 1.814	0.487	— 0.015	»	»	»
— 18.63*	8.75	+ 0.12	18	NE	2.641	+ 2.293	0.087	— 0.415	»	»	»
— 5.66*	7.83	— 0.86	14	NW	1.487	+ 1.107	0.220	— 0.282	»	»	»
— 11.36	7.29	— 1.45	15	SW	1.400	+ 0.989	0.220	— 0.282	»	»	»
— 17.41	5.17	— 3.63	12	SW	1.839	+ 1.396	0.554	+ 0.052	»	»	»
— 17.44	20.21	+ 11.35	26	SW	2.168	+ 1.694	0.621	+ 0.119	»	»	»
+ 10.44	10.04	+ 1.13	42	SW	3.718	+ 3.212	0.554	+ 0.052	3.40	»	»
+ 2.37	9.13	+ 0.16	15	SW	0.939	+ 0.400	0.421	— 0.082	»	»	»
— 14.58	7.93	— 0.31	42	SW	1.487	+ 1.325	0.325	— 0.179	13.85	— 33.86	»

APPENDICE

Catalogo degli inverni più miti avvenuti in Italia dall' inizio dell' era volgare sinora.

Gli elementi sui quali ho formato questo piccolo ed incompleto catalogo, sono i seguenti.

1. Schede meteorologiche pubblicate nel 1876 del Cronacografo Modenese *Grasulphus de Grasulphis* (C.te Luigi Valdrighi).

2. Notizie relative a questo argomento che si leggevano, nello scorso inverno, in varî giornali Italiani.

3. Appunti tratti da Cronache di Varese, comunicatimi dal Sig. G. B. Adamollo.

In un manoscritto intitolato *Libro per quelle cose che accadono anno per anno* (1777-1827), che trovai nel 1866 in Guastalla tra i libri del fù Sig. Giuseppe Passerini, Segretario di quel Municipio, contengonsi (stando alle comunicazioni verbali, che ebbi dal medesimo compianto Sig. Passerini), varie importanti notizie sù questo argomento. Mi è stato impossibile ottenere informazioni sul destino di questa Cronaca, dopo la morte del Passerini.

311-12. Mancano le piogge invernali, per cui carestia e peste.

808. Inverno dolce, e conseguente pestilenza.

1133. Gli alberi fruttiferi erano fioriti in Dicembre, e le viti in Febbrajo. I frutti vennero colti in Maggio, e le vendemmie si fecero in Luglio.

1172. La dolcezza invernale fù tale, che gli alberi si coprirono di foglie.

1264. In quest' anno non vi fù freddo; non nevicò, fù caldo quasi sempre come in estate.

1289. Non si è avuto inverno. Si vendevano nelle vie di Bologna le violette raccolte nelle praterie del Reno. Si videro i *bluet* in Febbrajo. In Aprile le viti erano fiorite sulle coste della Nosella.

1303. Per quattro mesi non nevicò nè piovve, per cui vi fù gran secco. Molti pozzi e fonti in Parma si diseccarono. Sino al Maggio non uscirono di terra le biade.

1374. In quest' anno fù l' inverno *un quasi estate* (dice il Gazzata). Non piovve da Natale sino a Pasqua. A 3 Aprile cominciò l' acqua a cadere, e non cessò per tutto Giugno. Si perdettero tutti i grani, nè si potè custodire il fieno, indi orribile fame. La peste spopolò alcune città.

1409. Fù il peggiore anno che da tempo fosse mai stato, e fù carestia di ogni cosa. In questo verno non vennero nè nevi, nè ghiacci nè galaverna. Tempo chiaro e bello sino al Marzo. Dal Natale non piovve se non quattro volte, e poco pioveva e d' improvviso, come nell' estate. A 6 Marzo venne poca neve, ma fù gran freddo e sconcia galaverna. Di mezzo Gennaio le viole erano belle: fiorirono le mandorle, i pruni, le pesche: le fave erano alte, le viti mostrarono pampini e grappoli, e molti alberi misero le foglie (Da una Cronaca di Bologna).

1473-74. Dal principio del 1473 al Marzo del 1474 non piovve. Tutti i pozzi e fosse, nel raggio di otto miglia da Modena, si seccarono: quindi moria di bestiami, perdita di granaglie e carestia.

1495. Quest' anno ebbe una si dolce invernata e serena, che sembrò una delle più miti e belle primavere. Carlo VIII col suo esercito se ne andò da Roma alla volta del Regno di Napoli, con una stagione quasi estiva.

1538. I giardini furono smaltati di flori in Gennajo.

1540. Fuvvi siccità, per cui si mietè di Maggio, e si vendemmiò di Luglio. Anche una Cronaca di Varese parla della dolcezza straordinaria dello inverno del 1540.

1562. Inaudita siccità per mesi sette, poi epidemia e caro di viveri.

1572. L' inverno presentò gli stessi fenomeni di quello del 1172. Gli alberi erano coperti di foglie in Gennajo.

1588. Il mese di Gennajo di quest' anno è stato bello e caldo, e però si sono viste delle viole e flori di marene ed armandole, ed in particolare magiostre grosse e mature (Da una Cronaca di Varese).

1604-05. Tutti questi anni sono rimarchevoli per le loro invernate dolcis-
1607 sime. Riguardo a quella del 1605, una cronaca di Varese dà le
1609 seguenti notizie = Dalli 15 Ottobre 1604 sino alli 7 Febbrajo 1605,
1613 non è piovuto nè floccato, eccetto che una notte venne un poco
1617 d' acqua che pareva piuttosto una rosata che altro = Nel 1621
1621 tutti gli alberi erano floriti in Febbrajo.

1657 e 1659. In questi anni non vi fù gelo nè neve.

1692. Inverno mitissimo, principalmente in Germania, ove nemmeno si accese il fuoco.

1730. Dalle feste di Natale, sino a questo giorno 20 Febbrajo, non è nè piovuto nè floccato, ma sempre bel tempo, con venti alle volte aquilonali alle volte sciroccali, talmente che il terreno è arso, e le strade fanno polvere: quasi tutti in Varese si sono raffeddati con febbre (Da una Cronaca di Varese).

1733. Fù inverno dolce ed asciutto. Nè fanghi nè piogge ostarono ai Gallo-Sardi. Cosicchè il vecchio Villars ebbe a dire, che se avesse potuto indovinare una stagione così piacevole, avrebbe incominciate le operazioni contro Mantova.

1734. In tutto l' inverno, come anche nell' autunno passato, ha fatto un bellissimo tempo, non essendo mai piovuto, o almeno pochissimo, e durò fino a tutto Maggio. (Da una Cronaca di Varese).

1781. Inverno dolcissimo. Il calore fù straordinario in Dicembre. Si constatarono temporali come nel mese di Agosto, ed in Gennajo 1782 tutto il regno vegetale era in fiore come in Maggio.

1807. Inverno di mitezza eccezionale.

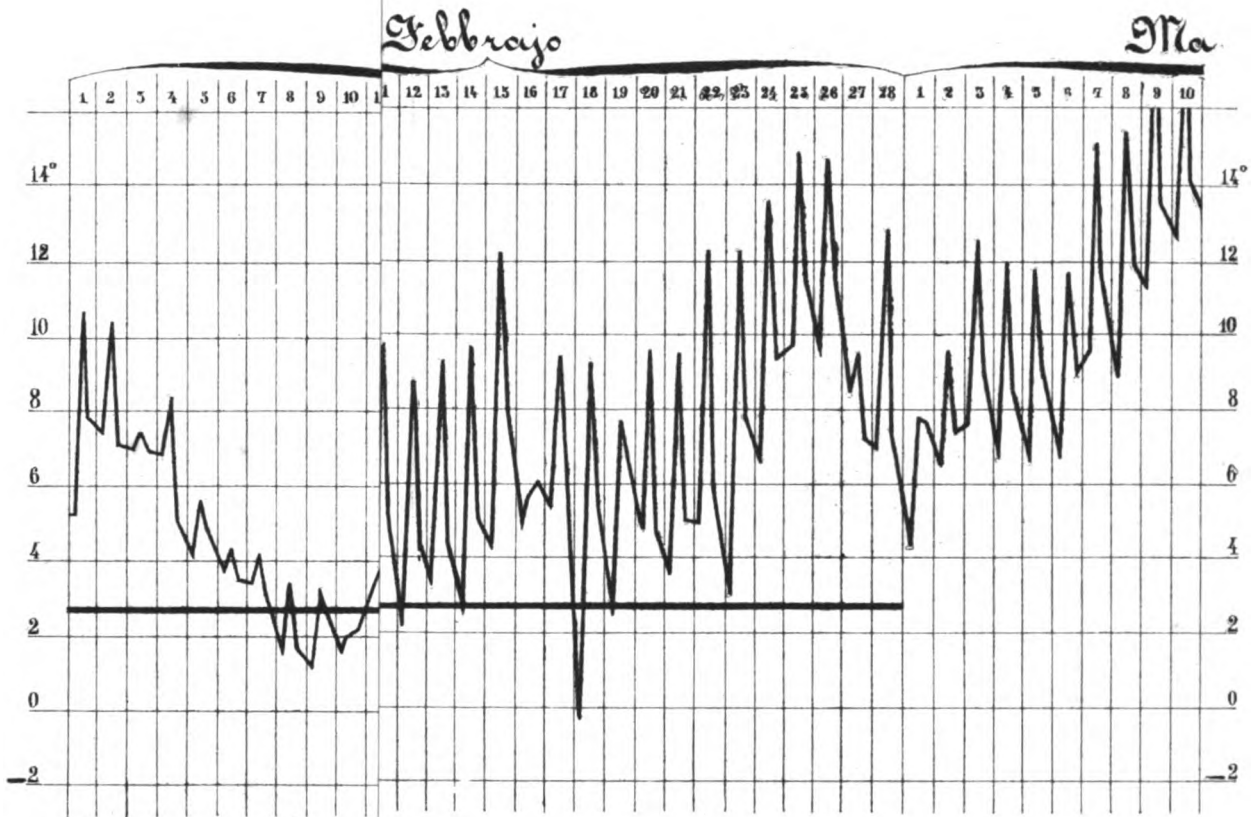
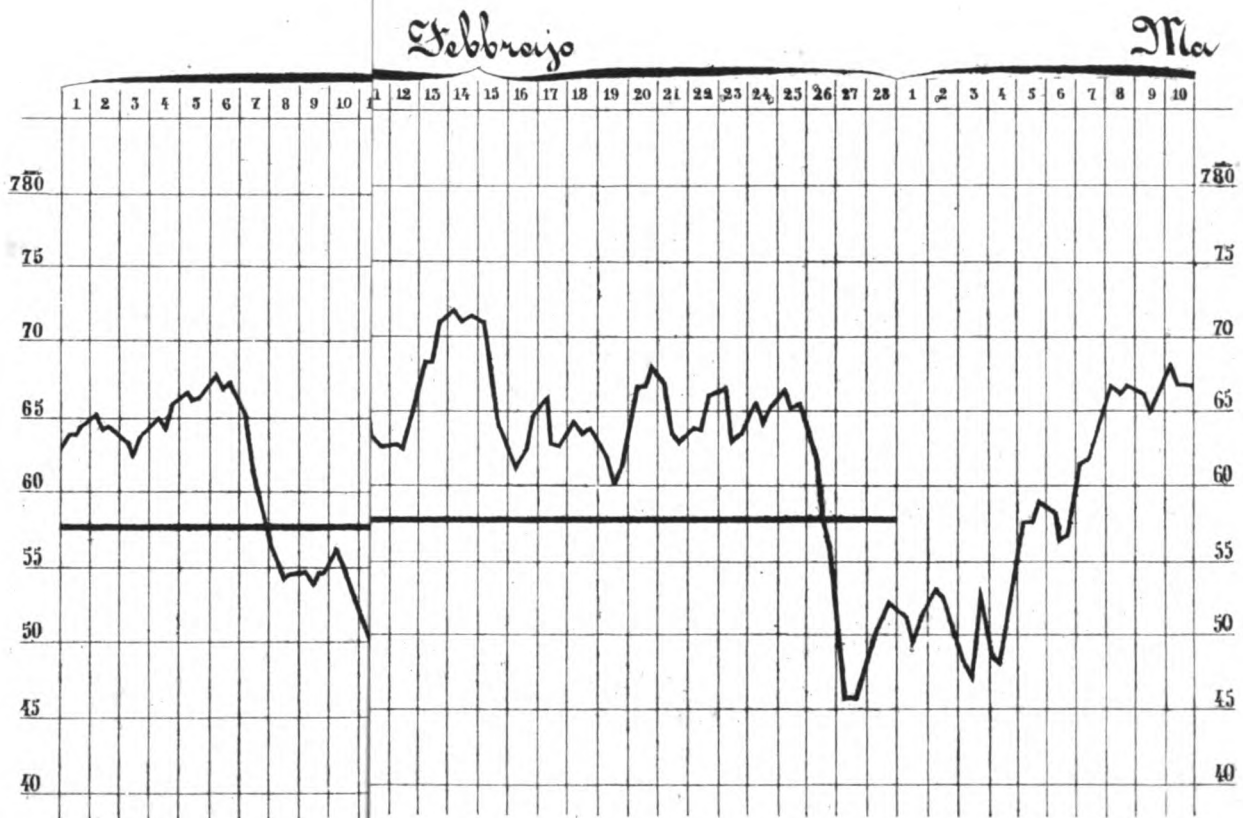
1822. Inverno dolcissimo. Nell' anno antecedente la temperatura era stata di una mitezza eccessiva. Le biade si raccolsero prima di Giugno. La vendemmia fù una delle più abbondanti del secolo.

1857. Inverno-Primavera. La sua temperatura media fù in Modena + 5.7 cioè di 3 gradi superiore alla normale.

1876. L' inverno 1876-77 fù molto caldo in Italia, e caldissimo in Francia. Il Sig. Hébert notò, che bisognava risalire sino al 1719, per trovare in Francia un' inverno ugualmente caldo. (In questo inverno il barometro, ridotto a livello del mare, fù 716.3 in Portishead (Inghilterra) a 4 Dicembre, e 798.2 in Omsk (Siberia) a 9 Gennajo).

PROF. D. RAGONA.

Termometro
Febbrajo
Ma
14°
12
10
8
6
4
2
0
—2

Barometro
Febbrajo
Ma
780
75
70
65
60
55
50
45
40

CONSIDERAZIONI MECCANICHE

SOPRA UNA RETTA RIGIDA

Queste elementari considerazioni sul moto di una retta rigida, per una forza perpendicolare alla sua lunghezza, impressale centralmente o no, mi vennero suggerite dalla lettura di una Memoria inserita nel Tom. XIV degli Atti di questa R. Accademia tendente ad infirmare la verità di un Teorema meccanico generalmente ammesso. Esse mi parvero atte a meglio dichiarare il significato del Teorema suddetto, ed anche a dedurre molto facilmente, per la retta, alcune importanti formole Meccaniche: dal qual risultato possono le considerazioni stesse ricevere una indiretta conferma.

1. Data nna retta rigida AB libera ed omogenea, siale applicata una forza P in un suo punto qualsiasi O ad angolo retto. Essa si distribuirà ai singoli punti della retta, la quale nel suo moto retta pur dovendosi conservare, le differenze fra le singole componenti dovranno essere tutte uuguali fra loro. Chiamiamo

a la differenza costante fra le componenti

x la velocità data al punto A posto alla massima distanza da P

β questa distanza
$2a$ la distanza fra i siugoli punti
m la massa d'ogni punto
n il loro numero
$M = mn$, la massa della retta.

Avremo pel teorema delle forze parallele,

$$(1)\quad \frac{P}{m} = x + (x+a) + (x+2a) + \ldots . + (x + (n-1)\,a)$$

ovvero perchè, avvennta la distribuzione della forza, si può considerare esistere nel sistema tutta la forza che gli fu originariamente impressa e riferendo i momenti al punto A cui è applicata la componente x

$$(2)\quad \frac{P}{m}\beta = (x+a)\,2a + 2\,(x+2a)\,2a + 3\,(x+3a)\,2a + \ldots$$
$$+ (n-1)\,(x + (n-1)\,a)\,2a.$$

E siccome la somma dei quadrati dei primi n numeri naturali è

$$n\,\frac{n+1}{2}\;\frac{2n+1}{3}$$

le (1) (2) si cangiano nelle

$$(3)\quad \begin{cases} \dfrac{P}{m} = nx + \dfrac{n\,(n-1)}{2}\,a \\ \dfrac{P}{m}\beta = \left\{ \dfrac{n\,(n-1)}{2}\,x + a\,\dfrac{n\,(n-1)\,(2n-1)}{2\,.\,3} \right\} 2a \end{cases}$$

le quali risolte per x e per a danno

$$(4)\quad \begin{cases} a = \dfrac{2\;.\;3}{n+1}\,\dfrac{P}{m} \left\{ \dfrac{\beta}{an\,(n-1)} - \dfrac{1}{n} \right\} \\ x = \dfrac{P}{mn} - \dfrac{3P\,(n-1)}{m\,(n+1)} \left\{ \dfrac{\beta}{an\,(n-1)} - \dfrac{1}{n} \right\} \end{cases}$$

e ponendo $\beta = ba$

$$(5)\begin{cases} a = \dfrac{P}{m}\dfrac{2\ .\ 3}{n+1}\left\{\dfrac{b}{n\,(n-1)} - \dfrac{1}{n}\right\} \\ x = \dfrac{P}{mn} - \dfrac{P}{m}\ \dfrac{3\,(n-1)}{n\,+\,1}\left\{\dfrac{b}{n\,(n-1)} - \dfrac{1}{n}\right\} \end{cases}$$

e ancora

$$(6)\begin{cases} a = \dfrac{P}{m}\cdot\dfrac{2\ .\ 3}{(n+1)}\left\{\dfrac{b}{n\,(n-1)} - \dfrac{1}{n}\right\} \\ x = \dfrac{P}{mn} - a\,\dfrac{n-1}{2} \end{cases}$$

Da quest' ultima si trae

$$x + a\,\frac{n-1}{2} = \frac{P}{M}$$

Onde il punto materiale mediano, se n è dispari, o il punto di mezzo dell' intervallo mediano, se n è pari, ha la velocità componente $\frac{P}{M}$ come se ad esso direttamente fosse applicata la P.

2. Per dare tosto degli esempj, supponiamo

I. $m = 1,\ n = 5,\ \beta = 6\alpha,\ b = 6,\ P = 40$. Avremo

$$a = 40\,\frac{6}{6}\left\{\frac{6}{20} - \frac{1}{5}\right\} = 40 \times \frac{2}{20} = 4$$

$$x = 8 - 4\ .\ 2 = 0.$$

Le componenti sono 0, 4, 8, 12, 16.

II. $m = 1,\ n = 4,\ \beta = 4\alpha,\ b = 4,\ P = 40$. Avremo

$$a = 40\,\frac{6}{5}\left\{\frac{4}{12} - \frac{1}{4}\right\} = 40\ .\ \frac{6}{5}\cdot\frac{1}{12} = \frac{240}{60} = 4$$

$$x = 10 - 4\,\frac{3}{2} = 10 - 6 = 4.$$

Le componenti sono 4, 8, 12, 16. Che se $\beta = 6\alpha$, risultano $a = 12$, $x = 8$ e le 4 componenti sono

$$-8 \qquad +4 \qquad +16 \qquad +28.$$

III. $m = 1$, $n = 5$, $\beta = 8a$, $b = 8$, $P = 40$. Sarà

$$a = 40 \frac{6}{6} \left\{ \frac{8}{20} - \frac{1}{5} \right\} = 40 \frac{4}{20} = 8$$

$$x = 8 - 8 \frac{4}{2} = 8 - 16 = -8.$$

E le componenti sarebbero

$$-8, \quad 0, \quad 8, \quad 16, \quad 24.$$

IV. $m = 1$, $m = 5$, $\beta = 4a$, $b = 4$, $P = 40$. Sarà

$$a = 40 \cdot \frac{6}{6} \left\{ \frac{4}{20} = \frac{1}{5} \right\} = 0$$

$$x = 8.$$

Le componenti sono 8, 8, 8, 8, 8.

3. Eseguendo i calcoli indicati le (5) si trasformano nella

$$(7) \left\{ \begin{aligned} a &= \frac{P}{m} \cdot \frac{b - (n-1)}{\frac{n(n-1)(n+1)}{2 \, . \, 3}} \\ x &= \frac{P}{M} - \frac{n-1}{2} \left\{ \frac{P(b-(n-1))}{m \frac{n(n-1)(n+1)}{2 \, . \, 3}} \right\} \end{aligned} \right.$$

oppure

$$(8) \left\{ \begin{aligned} a &= \frac{2 \, . \, 3 \, . \, P}{m} \cdot \frac{b - (n-1)}{n(n-1)(n+1)} \\ x &= \frac{P}{M} - \frac{3P(n-1)}{m} \cdot \frac{b-(n-1)}{n(n-1)(n+1)} \end{aligned} \right.$$

o più semplicemente

$$(9) \left\{ \begin{aligned} a &= \frac{P}{m} \times \frac{b - (n-1)}{\frac{n(n-1)(n+1)}{2 \, . \, 3}} \\ x &= \frac{P}{M} - \frac{n-1}{2} a \end{aligned} \right.$$

ovvero

$$(10)\begin{cases} a = \frac{2 \cdot 3P}{m} \cdot \frac{b - (n-1)}{n(n-1)(n+1)} \\ x = \frac{P}{M} - \frac{n-1}{2} a. \end{cases}$$

Notisi che se la forza è applicata al punto di mezzo della retta rigida, $\beta = \alpha (n-1)$ onde $b = (n-1)$: così in tal caso $a = o$.

Ricordisi ora che $\frac{n(n+1)(2n+1)}{2 \cdot 3}$ è la somma dei quadrati dei primi n numeri naturali. Se si quadruplica si ottiene la somma dei quadrati dei numeri pari da 2 a $2n$. Infatti se scriviamo la serie dei numeri naturali poi quella dei loro quadrati e formiamo quella dei quadrupli di questi quadrati, ed infine quella delle radici di questi quadrupli

1 . 2 . 3 . 4 . 5 ....
1 . 4 . 9 . 16 . 25 ....
4 . 16 . 36 . 64 . 100 ....
2 . 4 . 6 . 8 . 10 ....

troviamo che la somma dei quadrati dei numeri pari compresi fra o ed n, essendo n pari, sarà

$$4 \cdot \frac{\frac{n}{2}\left(\frac{n}{2}+1\right)(n+1)}{2 \cdot 3} = \frac{n(n+1)(n+2)}{2 \cdot 3}$$

e sottraendo questa dalla somma totale dei quadrati dei numeri naturali da 1 ad n, si avrà la somma dei quadrati dei numeri dispari

$$\frac{n(n-1)(n+1)}{2 \cdot 3}$$

Che se n è dispari

La somma dei quadrati di tutti i numeri pari è $\frac{n(n-1)(n+1)}{2 \cdot 3}$

e la somma dei quadrati dei numeri dispari $\frac{n\,(n+1)\,(n+2)}{2\,.\,3}$

Dal che discende che

Se il numero n dei punti materiali è dispari, la quantità

$$ma^2\left(2^2+4^2+\ldots+(n-1)^2\right)=ma^2\,\frac{n\,(n+1)\,(n-1)}{2\,.\,3}$$

presa due volte è ciò che dicesi momento d'inerzia della retta rispetto al punto di mezzo.

Che se n è dispari, allora la quantità

$$ma^2\left\{1^2+3^2+\ldots+(n-1)^2\right\}=ma^2\,\frac{n\,(n+1)\,(n-1)}{2\,.\,3}$$

presa due volte è pur sempre il momento d'inerzia rispetto al punto di mezzo dell'intervallo mediano della retta.

Indicando il momento con Σmr^2 avremo allora

$$ma^2\,\frac{n\,(n+1)\,(n-1)}{2\,.\,3}=\frac{\Sigma mr^2}{2},\ \text{onde}$$

$$(10^{\text{bis}})\quad \frac{n\,(n+1)\,(n-1)}{2\,.\,3}=\frac{\Sigma mr^2}{2ma^2}\ \text{e dalle (9)}$$

$$a=\frac{P}{m}\,\frac{b-(n-1)}{\frac{\Sigma mr^2}{2ma^2}}\ \text{ossia}$$

$$(11)\quad a=2Pa^2\,\frac{b-(n-1)}{\Sigma mr^2}\ \text{e}$$

$$(11^{\text{bis}})\quad \frac{a}{2a}=\frac{P\,(b-(n-1))}{\Sigma mr^2}\ a=\frac{Pc}{\Sigma mr^2}$$

indicando con Pc il momento della forza rispetto al punto di mezzo. E siccome $\frac{a}{2a}$ non è che la velocità angolare, così chiamandola A, sarà

$$(12)\quad A=\frac{Pc}{\Sigma mr^2}$$

che è una delle formole più note della meccanica.

Il punto di mezzo della retta corrisponde al suo *centro* di *massa* che apparisce caratterizzato dalla proprietà, che essendo comunque applicata la forza, ad essa si applica in ogni caso la stessa componente $\frac{P}{mn}$.

4. Dalla (12) abbiamo

$$A\Sigma mr^2 = Pc = Am\ \Sigma r^2 \quad (13)$$

la quale non è che la formola generale del Teorema dei momenti.

Infatti Pc è il momento della forza rispetto al punto di mezzo.

Le forze dei singoli punti sono le loro velocità effettive moltiplicate per le masse, cioè $mA\Sigma r$, e la somma dei singoli momenti $mA\Sigma r^2$, onde la (13).

5. Poichè la velocità delle singole masse m si ponno esprimere colla $\frac{P}{mn}$, velocità del centro di massa, dapprima diminuita e poi aumentata progressivamente di a tante volte quante sono le molecole dall' una e dall' altra parte del punto di mezzo, si potranno facilmente calcolare la forza viva e la quantità di moto del sistema.

Ecco la serie delle velocità cominciando dall' estremo opposto a quello verso cui è applicata la forza.

Se n è dispari

$$\frac{P}{mn} - \frac{a}{2}(n-1)$$

$$\frac{P}{mn} - \frac{a}{2}(n-3)$$

$$\frac{P}{ma} - \frac{a}{2}(n-5)$$

. . . .

$$\frac{P}{mn} - \frac{a}{1}\Big(n - (n-2)\Big)$$

$\frac{P}{mn}$ velocità del punto di mezzo

$$\frac{P}{mn} + \frac{a}{2}\Big(n - (n-2)\Big)$$

. . . .

$$\frac{P}{mn} + \frac{a}{2}(n-5)$$

$$\frac{P}{mn} + \frac{a}{2}(n-3)$$

$$\frac{P}{mn} - \frac{a}{2}(n-1)$$

Onde la quantità di moto sarà

$$(14) \quad \Sigma mn = mn\,\frac{P}{mn} = P.$$

E per la forza viva, osservando che nello sviluppo complessivo dei quadrati, i doppi prodotti si elidono, sarà intanto

$$\Sigma\,\frac{v^2}{2} = \frac{nP^2}{2m^2n^2} + \frac{2a^2}{2\,.\,4}\Big\{(n-1)^2 + (n-3)^2 + \dots + \big(n-(n-2)\big)^2\Big\}$$

Ma la quantità fra parentesi è la somma dei quadrati dei numeri pari da 2 a $n-1$ o, nel nostro caso, fra o ed n essendo n dispari, onde

$$\Sigma\,\frac{v^2}{2} = \frac{nP^2}{2m^2n^2} + \frac{a^2}{4}\,\frac{n\,(n-1)\,(n+1)}{2\,.\,3}$$

E siccome $\frac{2n\,(n-1)\,(n+1)}{2\,.\,3} = \frac{\Sigma mr^2}{ma^2}$ ed

$$a = \frac{2aPc}{\Sigma mr^2} \text{ per la } (11^{bis})$$

sarà

$$\Sigma \frac{v^2}{2} = \frac{nP^2}{2m^2n^2} + \frac{4a^2P^2c^2}{4\,(\Sigma mr^2)^2} \cdot \frac{\Sigma mr^2}{2ma^2}$$

$$\Sigma \frac{v^2}{2} = \frac{P^2}{2m^2n} + \frac{P^2c^2}{2m\Sigma mr^2} \quad \text{e}$$

$$(15) \quad \Sigma \frac{mo^2}{2} = \frac{P^2}{2mn} + \frac{P^2c^2}{2\Sigma mr^2} = \frac{P^2}{2mn} + \frac{Pc}{2} A$$

Se n è pari la serie delle velocità è

$$\frac{P}{mn} - \frac{a}{2}(n-1)$$

$$\frac{P}{mn} - \frac{a}{2}(n-3)$$

$$\frac{P}{mn} - \frac{a}{2}(n-5)$$

. . . .

$$\frac{P}{mn} = \frac{a}{2}\Big(n-(n-1)\Big)$$

$$\frac{P}{mn} + \frac{n}{2}\Big(n-(n-1)\Big)$$

. . . .

$$\frac{P}{mn} + \frac{a}{2}(n-3)$$

$$\frac{P}{mn} + \frac{a}{2}(n-1).$$

Onde la quantità di moto è sempre

$$(16) \quad \Sigma mv = mn\,\frac{P}{mn} = P$$

E la forza viva si desume dalla

$$\Sigma \frac{v^2}{2} = \frac{nP^2}{2m^2n^2} + \frac{2a^2}{2\,.\,4}\Big((n-1)^2 + (n-3)^2 + \ldots + (n-(n-1)^2\Big)$$

in cui la quantità fra parentesi è la somma dei quadrati dei numeri dispari da 1 a $n-1$ o da o ad n. Onde

$$\Sigma \frac{v^2}{2} = \frac{nP^2}{2m^2n^2} + \frac{2a^2}{2 \cdot 4} \frac{n(n+1)(n-1)}{2 \cdot 3} \quad \text{e}$$

$$\Sigma \frac{v^2}{2} = \frac{P^2}{2m^2n} + \frac{a^2}{4} \frac{n(n+1)(n-1)}{2 \cdot 3} \quad \text{e quindi torna}$$

$$(17) \qquad \Sigma \frac{mv^2}{2} = \frac{P^2}{2mn} + \frac{P^2c^2}{2\Sigma mr^2} = \frac{P^2}{2mn} + \frac{Pc}{2} A$$

nella quale può porsi $mn = M$.

Applicando ai casi numerici del N. 2 abbiamo

Es. I. Forza viva $= \frac{16 + 64 + 144 + 256}{2} = 240.$

Secondo le formole

$$\Sigma mr^2 = 40 \,, \frac{\Sigma mv^2}{2} = \frac{1600}{10} + \frac{4 \cdot 1600}{40} = 160 + 80 = 240$$

$$\frac{P^2}{2mn} = 160$$

Ora $240 : 160 = 12 : 8$ che sono la velocità del punto colpito e del punto di mezzo.

Dunque per muovere la retta, la forza se è applicata al punto supposto, o al punto di mezzo deve lavorare come $12 : 8$ o muoversi come $12 : 8$.

Es. II. Forza viva 480.

$$\Sigma mr^2 = 40 \,, \frac{\Sigma mv^2}{2} = \frac{1600}{10} = \frac{16 \cdot 1600}{40} = 480, \frac{P^2}{2mn} = 160$$

E $480 : 160 = 3 : 1$ e così pure $24 : 8$.

5. Dalle formole (15) e (17) segue:

1.° Se la forza P è applicata al centro di massa la forza viva del corpo è ridotta al minimo $\frac{P^2}{2mn}$ essendo $c = o$.

2.° La forza viva cresce col quadrato dell' eccentricità dell' urto. E per la (11) l' eccentricità dell' urto è proporzionale

all' aumento a di velocità delle molecole laterali su quella del centro di massa. L' aumento di forza viva nell' applicazione eccentrica della forza è quindi in ragione dell' aumento di lavoro che deve fare la forza per dare alla molecola urtata quella maggiore velocità che è richiesta dalla eccentricità, onde l' intera retta rigida si decida al moto.

3.° La formola (17) corrisponde alla formola del Duprè (1) il quale facendo v la velocità del centro di massa e ω la velocità angolare trova la forza viva

$$\frac{1}{2}\Sigma mv^2 + \frac{1}{2}\Sigma m\omega^2 r^2$$

Infatti siccome $P = mnv$ e $Pc = A\Sigma mr^2$ la (17) può scriversi anche

$$\Sigma\frac{mv^2}{2} = \frac{1}{2}mnv^2 + \frac{1}{2}\Sigma mA^2r^2$$

e facendo $mn = \Sigma m$,

$$\Sigma\frac{mv^2}{2} = \frac{1}{2}\Sigma mv^2 + \frac{1}{2}\Sigma mA^2r^2$$

che è la formola del Duprè. Può quindi dirsi che la forza viva totale è la somma delle forze vive dovute ai due movimenti simultanei, l' uno progressivo con velocità v l' altro rotatorio con velocità angolare A.

4.° Perchè accada soltanto un movimento rotatorio uguale al precedente, conviene supporre due forze $\frac{1}{2}P, -\frac{1}{2}P$ applicate ad eguali distanze dal centro di massa della retta. Infatti considerando ad es. il caso di n dispari, la serie delle velocità, essendo in generale $a = \frac{2aPc}{\Sigma mr^2}$, sarà per $\frac{1}{2}P$.

(1) *Annales de Chimie et Pysique.* Paris. Quatrieme serie. Maj 1870 Tomo XX.

$$(\alpha)\ \frac{1}{2}\frac{P}{mn}-\frac{1}{2}\frac{\alpha Pc}{\Sigma mr^2}(n-1)=\frac{1}{2}\frac{P}{mn}-\frac{1}{2}\frac{a}{2}(n-1)$$

$$(\beta)\ \frac{1}{2}\frac{P}{mn}-\frac{1}{2}\frac{\alpha Pc}{\Sigma mr^2}(n-3)$$

. . . .

$$(\gamma)\ \frac{1}{2}\frac{P}{mn}$$

$$(\delta)\ \frac{1}{2}\frac{P}{mn}+\frac{1}{2}\frac{\alpha Pc}{\Sigma mr^2}(n-3)$$

$$(\varepsilon)\ \frac{1}{2}\frac{P}{mn}+\frac{1}{2}\frac{\alpha Pc}{\Sigma mr^2}(n-1).\ \text{e}$$

E per la $-\frac{1}{2}P$

$$(\digamma)\ -\frac{1}{2}\frac{P}{mn}+\frac{1}{2}\frac{\alpha Pc}{\Sigma mr^2}(n-1)$$

$$(\eta)\ -\frac{1}{2}\frac{P}{mn}+\frac{1}{2}\frac{\alpha Pc}{\Sigma mr^2}(n-3)$$

. . . .

$$(\theta)\ -\frac{1}{2}\frac{P}{mn}$$

$$(\iota)\ -\frac{1}{2}\frac{P}{mn}-\frac{1}{2}\frac{\alpha Pc}{\Sigma mr^2}(n-3)$$

$$(\varkappa)\ -\frac{1}{2}\frac{P}{mn}-\frac{1}{2}\frac{\alpha Pc}{\Sigma mr^2}(n-1)$$

Onde le velocità delle singole molecole si avranno sommando la (α) colla $(\varkappa)$ la (β) colla (ι), la (γ) colla (θ) ..... e saranno

$$-\frac{a}{2}(n-1),\ -\frac{a}{2}(n-3)\ \ldots\ o,\ +\frac{a}{2}(n-3),\ +\frac{a}{2}(n-1)$$

la quantità di moto sarà nulla e la forza viva

$$\frac{a^2}{4}\frac{2}{2}\Sigma m\left\{(n-1)^2+(n-3)^2+\ldots\right\}$$

$=\frac{P^2c^2}{2\Sigma mr^2}$ che è il 2.° termine della forza viva dell'urto eccentrico. Ad egual risultato si arriverebbe ponendo n pari.

Che se le due forze $=\frac{1}{2}P$ fossero cospiranti, allora nella seconda serie i segni del 2.° termine cambierebbero, e sommando a due a due le velocità coll'ordine sopradetto, le velocità molecolari risulterebbero $\frac{P}{mn}, \frac{P}{mn}, \frac{P}{mn}$ ..... E la forza viva sarebbe

$$\frac{1}{2}mn\frac{P^2}{m^2n^2}=\frac{P^2}{2mn}$$

e la quantità di moto $nm\frac{P}{mn}=P$, come poteva prevedersi.

5.° Dalla (11^{bis}) in cui Σmr^2 è una costante, si deduce che per avere una data velocità angolare occorre sia costante Pc, ossia che la forza sia in ragione inversa del braccio di leva.

6.° Se però nel semplice moto rotatorio si prescinde dal segno delle velocità delle singole molecole, o si considerino queste come slegate allora anche la retta girante sul suo centro di massa può avere una quantità di moto.

La quale se n è dispari sarà espressa da

$$\frac{ma}{2}\Big((n-1)+(n-3)+\ldots.+2\Big)$$

e se n è pari da

$$\frac{mn}{2}\Big((n-1)+(n-3)+\ldots.+1\Big)$$

onde si avrà per n dispari

$$(18)\begin{cases}\Sigma mv=ma\frac{n^2-1}{4} \text{ e per } n \text{ pari}\\ \Sigma mv=ma\frac{n^2}{4} \text{ delle quali le}\end{cases}$$

$$(19)\begin{cases} \Sigma mv = \dfrac{maPc}{2\,\Sigma mr^2}\,.\,(n^2 - 1) \text{ per } n \text{ dispari} \\ \Sigma mv = \dfrac{maPc}{2\,\Sigma mr^2}\,.\,n^2 \text{ per } n \text{ pari} \end{cases}$$

le quali, come è ben naturale, si annullano per $c = o$, annullandosi allora la coppia.

7.° Se Pc è costante, ossia se P varia inversamente a c, nella retta ruotante tanto la quantità di moto quanto la forza viva non si alterano.

8.° La quantità di moto nel corpo semplicemente ruotante è ammessa in questo senso anche dal Duprè nella memoria succitata sull'urto. Ed introducendo il valore del momento d'inerzia dato dalla (10^{bis}) si trova

$$(20)\begin{cases} \text{per } n \text{ pari} & \Sigma mv = \dfrac{3Pc}{2an} \\ \text{per } n \text{ dispari} & \Sigma mv = \dfrac{3Pcn}{2a\,(n^2 - 1)} \end{cases}$$

Se si considera n grandissimo può ritenersi in ogni caso $\Sigma mv = \dfrac{3Pc}{2an}$. Non potrà essere $c > (n - 1)\,a$ onde sarà $\Sigma mv < \dfrac{3}{4}P$.

9.° Siccome la velocità angolare è $A = \dfrac{Pc}{\Sigma mr^2}$ e quella del moto progressivo B è $\dfrac{P}{mn} = \dfrac{P}{M}$ sarà

$$A : B :: Mc : \Sigma mr^2$$

Onde si potrà sempre determinare c in modo che $\dfrac{A}{B}$ sia uguale ad un numero dato.

6. Il moto della nostra retta può concepirsi, pel primo istante, come un moto di rotazione intorno ad un punto che

può essere sulla retta o sul suo prolungamento dalla parte opposta al punto d' applicazione della forza.

Si può determinare questo punto ricordando che $\frac{a}{2\alpha}$ è la velocità angolare, $\frac{P}{mn}$ la velocità del centro di massa.

Fatto $\frac{P}{mn} = \frac{ax}{2\alpha}$, trovasi la cercata distanza del centro di rotazione dal centro di massa.

$$(21) \quad x = \frac{2\alpha P}{amn} \text{ e dalla } (11^{\text{bis}})$$

$$(22) \quad x = \frac{\Sigma mr^2}{cmn} = \frac{\Sigma mr^2}{cM}$$

che diventa $= \infty$ per $c = o$.

La (22) è la nota formola dei Meccanici per la posizione del centro di spontanea rotazione, la quale risolta rispetto alla c può far conoscere la posizione del centro di percossa, mediante la

$$(23) \quad c = \frac{\Sigma mr^2}{Mx}$$

che dà la posizione del punto di applicazione della risultante rispetto al centro di massa per mezzo del momento d' inerzia rispetto al medesimo punto e della distanza nota del centro di spontanea rotazione dal centro stesso di massa.

Notisi infine che se la forza fosse applicata nella direzione della retta, mancherebbe l' equazione dei momenti (2) e la decomposizione della forza sarebbe un problema indeterminato.

Prof. Lodovico Malavasi.

SULLA

DENSITÀ MOLECOLARE DEI CORPI

La costituzione atomica e molecolare dei corpi parmi che conduca naturalmente ad intendere per *densità* il grado d' avvicinamento dei loro centri atomici e molecolari, proporzionale al numero di tali centri esistente in un medesimo volume dei diversi corpi. Il definirla, come spesso suolsi, quale rapporto della massa al volume è definirla sotto un aspetto, più meccanico che fisico. Tal rapporto potrebbe chiamarsi *massa specifica* (1); distinguendola, se vuolsi, in *assoluta* e *relativa* e potrebbe misurarsi mediante l' accelerazione di gravità ed il peso specifico *assoluto* e *relativo*. Invece, nel concetto da mè proposto, la *densità* potrebbe essere o *atomica* o *molecolare*, e verrebbe determinata pei singoli corpi, con numeri relativi mediante il quoziente del loro *peso specifico* pel *peso atomico* o *molecolare*. Però la densità atomica sarebbe semplicemente una media risultante dal calcolo perchè le distanze interatomiche sono da credersi diverse dalle

(1) Questa parola fù già proposta dal De-Launay (Traitè de Mècanique rationnelle). Anche Jamin (Cours de Physique) nota la confusione che fassi comunemente nell' uso della parola *densità*,

intermolecolari: nè sarebbe lecito paragonare fra loro le densità atomiche delle diverse molecole, se non si volesse ammettere costante il volume molecolare in ogni corpo ed in ogni loro aggregazione fisica; cosa che si ha motivo di credere ben lontana dal vero. Se non chè nei corpi semplici sarà più facile la determinazione diretta della media densità atomica, che della molecolare, essendo solo per pochi di essi il peso molecolare direttamente determinato, onde nella pluralità dei casi dovremo ritenere la densità molecolare uguale alla metà della atomica, ammettendo coi chimici che nei corpi semplici il caso più frequente sia quello della molecola biatomica (1).

Riunisco qui sotto in una tabella le densità atomiche e molecolari, determinate come sopra si è detto, di alcuni corpi, solidi, liquidi ed aeriformi, sì semplici che composti. I metalli si suppongono in generale presi dopo una semplice fusione: soltanto per alcuni più usati nell' industria si sono posti i dati relativi al metallo battuto. I pesi atomici sono quelli della legge periodica del Mendelejeff: I pesi specifici a 0° sono quelli dati dal Cantoni, nei suoi Elementi di Fisica riferiti però tutti ad un medesimo corpo cioè all' aria a 0° e 760^{mm} di pressione, onde rendere tosto paragonabili fra loro tutte le densità molecolari.

---

(1) Notisi che il Dumas, forse pel primo, ha osservato la relaziono che esiste fra il peso atomico di certi corpi e la loro densita, riunendo in 5 o 6 gruppi i corpi la cui densità divisa pel peso atomico dava il medesimo quoziente. Così egli stabiliva che per ottenere un egual volume, abbisognavano 23 atomi di ferro, di cobalto, di nickel, di rame, di manganese; 17 atomi di platino, di palladio, d' iridio, d' osmio, di cromo, di titanio, di zinco, d' oro, d' argento; 7,7 atomi di bismuto, di telluro; 8,7 atomi di piombo, di selenio, di fosforo ecc. Questi risultamenti sono vicinissimi a quelli portati dalla mia tabella. Secondo questa se per un dato volume occorrono 100 atomi di ferro, cobalto ecc. ne occorrono 76,2 di platino, palladio, zinco ecc. 68,6 di oro ed argento, 34,4 di bismuto e telluro, 40,1 di piombo ecc.

Kopp dividendo il peso atomico e molecolare per la densità o peso specifico ottenne ciò che chiamò volume specifico di corpi e stabilì essere uguale il volume delle molecole nei composti isomorfi.

	NOMI DEI CORPI	Formola molecolare	Peso specifico	Peso atomico	Peso molecolare	Densità atomica	Densità molecolare
	Corpi semplici — solidi						
1	Alluminio fuso . . .	Al^2	1980	27	54	73,3	36,6
	» battuto . .	Al^2	2065	27	54	76,4	38,2
2	Antimonio.	Sb^4	5189,5	122	488	42,5	10.6
3	Argento fuso. . , .	Ag^2	8066,5	108	216	74,7	37,3
	» battuto . .	Ag^2	8129,	108	216	75,2	37,6
4	Arsenico	As^4	4176	75	300	55,7	13,9
5	Bismuto fuso. . . .	Bi^2	7594,8	208	416	36,5	18.2
	» battuto , .	Bi^2	7652	208	416	36,7	18,3
6	Boro.	B^2	2072,7	11	22	188,4	94,2
7	Cadmio.	Cd	6721	112	112	60	60
8	Calcio	Ca^2	1222	40	80	30.5	15,2
9	Cobalto.	Co^2	6574	59	118	111,4	55,7
10	Diamante	C^2	2707	12	24	225,5	112,7
11	Ferro fuso.	Fe^2	5839	56	112	104	52
	» battuto. . . .	Fe^2	6017	56	112	107,4	53,7
12	Fosforo.	Ph^4	1369	31	124	44	11
13	Iodio.	I^2	3828	127	254	30	15
14	Iridio	Ir^2	16357	197	394	83	41,5
15	Litio.	Li^2	456	7	14	65	32,5
16	Magnesio	Mg^2	1353	24	48	56	28
17	Manganese	Mn^2	6195	55	110	112	56
18	Molibdeno	Mo^2	6559	96	192	68	34
19	Nickelio	Ni^2	6551,2	59	118	111	55,5
20	Oro fuso	Au^2	14895	199	398	74,8	37,4
	» battuto	Au^2	14975	199	398	75,2	37,6

	NOMI DEI CORPI	Formola molecolare	Peso specifico	Peso atomico	Peso molecolare	Densità atomica	Densità molecolare
21	Osmio	Os^2	16512	195	390	84,6	42,3
22	Palladio	Pd^2	8816,7	106	212	83,1	41,5
23	Platino fuso	Pt^2	16357	198	396	82,5	41,2
	» battuto . . .	Pt^2	17071	198	396	86,2	43,1
24	Piombo. . . . , . .	Pb^2	8785,8	207	414	42,4	21,2
25	Potassio . ; . . .	K^2	665	39	78	17	8,5
26	Rame fuso	Cu^2	6798	63	126	107,9	53,9
	» battuto . . .	Cu^2	6868	63	126	109	54,5
27	Rodio	R^2	8507	104	208	81,8	40,9
28	Rutenio . . . . :	Ru^2	8739	104	208	84	42
29	Selenio	Se^2	3480	78	156	44,6	22,3
30	Silicio . . . . , . .	Si^2	1925.7	28	56	68,7	34,3
31	Sodio	Na^2	750	23	46	32,6	16,3
32	Solfo . . . . . ,	S^2	1570	32	64	49	24,5
33	Stagno fuso	Sn^2	5638	118	236	47,7	23,8
	» battuto . . .	Sn^2	5646,5	118	236	47,8	23,9
34	Telluro.	Te^2	4826	125	250	38,6	19,3
35	Tungsteno. , . . .	Tg^2	13611,8	184	368	74	37
36	Zinco fuso.	Zn^2	5305	65	130	81,6	40,8
	» battuto . , .	Zn^2	5569	65	130	85,6	42,8
	Corpi semplici — liquidi						
37	Mercurio	Hg.	10515	200	200	52,6	52,6
38	Bromo	Br^2	2467	80	160	30,8	15,4
	Corpi semplici — aeriformi						
39	Idrogeno . . . . , .	H^2	0,0691	1	2	0,0691	0,0345
40	Ossigeno	O^2	1,1056	16	32	0,0691	0,0345

	NOMI DEI CORPI	Formola molecolare	Peso specifico	Peso atomico	Peso molecolare	Densità atomica	Densità molecolare
41	Azoto	Az^2	0,9714	14	28	0,0693	0,0346
42	Cloro	Cl^2	2,45	35	70	0,07	0,035
	Corpi composti — solidi						
43	Blenda	ZnS	3217	—	97	66	33
44	Cloruro stannico . .	$SnCl^4$	980	—	258	19	3,8
45	» titanico . .	$TiCl^4$	1362	—	188	36	7,2
46	» Silicico. . .	$SiCl^4$	1178	—	168	35	7
47	» mercuroso .	HgCl	5522	—	235	47	23,5
48	» mercurico. .	$HgCl^2$	4192	—	270	46,5	15,5
49	» potassico . .	KCl	1420	—	74	38,4	19,2
50	Galena.	PbS	5862	—	239	49	24,5
51	Ioduro piombico . .	PbI^2	4717,7	—	461	30,6	10,2
52	Ossido magnetico , .	Fe^3O^4	4176	—	232	126	18
53	Pirite	FeS^2	3867	—	120	96,6	32,2
54	Spatofluore	$CaFl^2$	2475	—	78	94,8	31,6
55	Quarzo	SiO^2	2049	—	60	102,3	34,1
56	Ferrospatico	$FeCO^3$	2962	—	116	127,5	25,5
	Liquidi						
57	Acetone	H^6C^3O	612,5	—	58	105	10,5
58	Acido acetico . . .	$H^4C^2O^2$	826	—	60	109,6	13,7
59	Acido solforico . . .	H^2SO^4	1424	—	98	101,5	14,5
60	Acqua	H^2O	773,4	—	18	128,7	42,9
61	Alcoole etilico . . .	H^6C^2O	630	—	46	125,1	13,9
62	Alcoole metilico . .	H^4CO	635	—	32	118,8	19,8
63	Cloroformio	$HCCl^3$	1179	—	118	50	10,0
64	Cloruro di fosforo. .	$PhCl^3$	1121	—	136	32,8	8,2

	NOMI DEI CORPI	Formola molecolare	Peso specifico	Peso atomico	Peso molecolare	Densità atomica	Densità molecolare
65	Etere acetico. . . .	$H^8C^4O^2$	671	—	88	106,4	7,6
66	Etere etilico	$H^{10}C^4O$	571,5	—	74	115,5	7,7
67	Essenza di cedro . .	$H^{16}C^{10}$	655	—	136	124,8	4,8
68	Solfuro di carbonio .	S^2C	1000	—	76	39,3	13,1
		Aeriformi					
69	Anidride carbonica .	CO^2	1,5290	—	44	0,10425	0,03475
70	Anidride solforosa. .	SO^2	2,2470	—	64	0,10533	0,03511
71	Protocarburo d'idrog.	H^4C	0,5527	—	16	0,17270	0,03454
72	Bicarburo d'idrogeno	H^4C^2	0,9672	—	28	0,20724	0,03454
73	Ossido di carbonio .	CO	0,9674	—	28	0,06910	0,03455
74	Ossido nitroso . . .	N^2O	1,5250	—	44	0,10398	0,03466
75	Ossido nitrico . . .	NO	1,0390	—	30	0,06926	0,03463
76	Cianogeno.	C^2N^2	1,8060	—	52	0,13892	0,03473
77	Vapor d'acqua . . .	H^2O	0,6220	—	18	0,10365	0,03455
78	» d'alcoole etilico	H^6C^2O	1,5890	—	46	0,31086	0,03454

Disponendo ora i corpi semplici solidi secondo l'ordine decrescente della loro densità molecolare si trova la seguente serie:

C	Cu	Pl	Al	Sn	Ca
B	Fe	R	Si	Se	I
Cd	Os	Zn	Mo	Pb	As
Mn	Ru	Au	Li	Te	Ph
Co	Ir	Ag	Mg	Bi	Sb
Ni	Pd	Tg	S	Na	K

nella quale intanto risultano avvicinati corpi le cui analogie sono già conosciuti; p. e. Platino, palladio, iridio: Solfo, selenio, tellurio: arsenico, fosforo, antimonio.

Che se poi si confronta questa scala di corpi semplici con quelle che dà il Cantoni

I. Per la caloricità a volume
II. Per la tenacità
III. Per la elasticità
IV. Per la durezza
V. Per la refrattarietà

le quali sono ordinatamente

I. Ni – Mn – Co – Fe – Ca – Pf – Pd – Zn – Au – Ag – Al – Cd – Sn – Pb – Bi.

II. Co – Ni – Fe – Pf – Cu – Pd – Zn – Ag – Au – Cd – Su – Pb.

III. Fe – Pt – Cu – Pd – Zn – Au – Ag – Cd – Bi – Sn – Pb.

IV. Mn – Fe – Pt – Cu – Al – Ag – Au – Cd – Bi – Sn – Pb.

V. Pt – Pd – Ni – Fe – Co – Au – Cu – Ag (ovvero Cu – Au – Ag secondo Violle) Zn – Pb – Cd – Bi – Sn.

si deduce che l' ordine dei metalli secondo il diminuire di quelle proprietà che sono subordinate alla loro coesione non si dilunga gran fatto dall' ordine secondo il quale decrescono le loro densità molecolari. Sicchè l' addensamento maggiore o minore delle molecole può ritenersi una circostanza influente sulla maggiore o minor manifestazione di quelle proprietà, e la determinazione di queste può giovare alla conferma, se non alla conoscenza dei pesi molecolari.

Sul qual proposito una considerazione vien suggerita dall' esame della serie suesposta de' corpi ordinati secondo la loro densità decrescente. Appariscono primi il carbonio ed il boro, de' quali è nota l' estrema durezza allo stato cristallino e la difficoltà di fusione. Potrebbesi ritener esagerata la densità molecolare del cadmio, metallo di non grande durezza e tenacità: il quale però si disporrebbe fra li litio ed il magnesio, ove si

ammettesse biatomica la sua molecola. Nascerebbe quindi il dubbio che essa fosse creduta monoatomica, in virtù di una dissociazione ad alta temperatura dei vapori di cadmio.

Quanto ai solidi composti, generalmente di poca coerenza e tenacità, le densità molecolari risultano pure piuttosto piccole.

Nei liquidi è grande la densità molecolare del mercurio e dell' acqua, i quali d' altronde si sa essere corpi dotati di singolare coesione. Però le temperature di ebollizione dei liquidi non si mostrano proporzionali alle loro densità molecolari: eccone un esempio

LIQUIDI	
Ordine di densità crescente	Ordine di temperatnre crescenti d' ebollizione
Essenza di cedro	Etere etilico
Etere acetico	Solfuro dì carbonio
Etere etilico	Acetone
Cloruro di fosforo	Cloroformio
Cloroformio	Bromo
Acetone	Alcoole metilico
Solfuro di carbonio	Cloruro di fosforo
Acido acetico	Etere acetico
Alcoole etilico	Alcoole etilico
Acido solforico	Acqua
Bromo	Acido acetico
Alcoole metilico	Essenza di cedro
Acqua	Acido solforico
Mercurio	Mercurico

Ma è noto d' altronde che prima il Kopp e poi altri hanno osservato una influenza specifica di alcuni corpi, come del carbonio e dell' idrogeno, nella composizione della molecola, sulla ebollizione più o meno pronta dei liquidi.

Piuttosto le calorie totali di vaporizzazione dei liquidi, a volume, parrebbero variare, in qualche guisa, proporzionalmente alle loro densità molecolari. Così secondo le densità crescenti possiamo porre la seguente serie di liquidi:

Etere etilico	Alcoole etilico
Cloroformio	Acqua
Solfuro di carbonio	Mercurio

le cui calorie totali a volume, sono, come è riferito dal Cantoni, 76,6; 106,2; 117,5; 192; 234,1; 610,4; 1145.

Quanto alle densità molecolari dei gas, come poteva facilmente prevedersi, esse riescono pressochè tutte eguali. La densità media però dei cinque gas di difficile liquefazione, cioè idrogeno, ossigeno, azoto, ossido di carbonio ed ossido nitrico, è 0,03447, mentre per gli altri dieci è alcun poco maggiore 0,03516. Anche questo risultato è conforme alle note piccolissime aberrazioni dalle leggi di Boyle e di Gay-Lussac che i gas tanto meglio presentano quanto più, anche da lontano, s' accostano allo stato di vapori saturi.

Se si paragona la densità del gas idrogeno a 0° ed alla pressione di un' atmosfera con quella del liquido più denso (mercurio) a 0° e con quella del liquido meno denso (essenza di cedro) pure a 0°, si trova nel primo caso il rapporto $^6/_{10000}$ e nel secondo $^7/_{1000}$. Adunque l' addensamento delle molecole sarebbe nel gas idrogeno 1666 volte minore che nel mercurio e 143 volte minore che nell' essenza di cedro.

Prof. Lodovico Malavasi.

MEMORIE

DELLA

SEZIONE DI LETTERE

DANTE E RAFFAELLO

Chi voglia dal volto argomentare della natura dell' uomo, ben può, raffrontando il ritratto, che fece di sè Raffaello, all' immagine giottesca del giovane Alighieri nel *Palagio del Podestà* a Firenze, avvisare tra que' due Grandi somiglianze notevoli. Nell' aspetto del Poeta, la fronte serena, la soavità del profilo, le delicate fattezze ricordano la faccia graziosa e benigna del giovane Artista. Se non che, più attentamente considerando, e' vi si scorge qualche differenza pur degna di nota: l' occhio del Poeta è, come suole ne' pensatori, più tardo e profondo; la movenza delle labbra accenna a spirito battagliero, a gagliardia di propositi, a tenacità di volere; (1) ma nella faccia di Raffaello tutto spira quiete amorosa, dolce melanconia, e pur vi fa capolino l' animo inchinevole a voluttà. E i due volti rivelano in gran parte il vero; l' una e l' altra immagine ci ritrae l' intima natura dell' uomo.

---

(1) Bene Emilio Montégut: « In volto di adolescente non fu mai più scolpita l' impronta annunziatrice delle future sorti dell' uomo. » *(Poètes et Artistes de l' Italie)*.

I.

1. Il Libro della *Vita Nuova* e la Tavola dello *Sposalizio* — 2. Dell' arte di significare l'ordine e l'armonia della vita — 3. Dell' unità ideale — 4. Temperanza e serenità di stile — 5. Del cogliere certi moti improvvisi — 6. Facilità e riflessione severa — 7. Amore della donna e dei fanciulli.

1. Il Poeta nella sua giovinezza tenne molto del genio raffaellesco; testimonio quel caro libretto della *Vita Nuova*, dove lo schietto narratore afferma di sè, che, dopo la vista e il saluto della sua donna, a tutti avrebbe detto " amore „ *con viso vestito d' umiltà*. Questa parola potrebbe ripetersi, forse più largamente, dell' Urbinate, che fu d' indole amorevolissimo, sempre lieto del render servigio, tutto affabilità e cortesia, signore degli animi (ce lo attesta il Vasari) per benignità di natura e per soavità di costume. In fatto la mestizia, il raccoglimento, la quiete pensosa, che spirano dal libro giovanile dell' Alighieri, spirano da tutti i dipinti di Raffaello e massime da quelli, che più sentono della maniera peruginesca. A me, guardando la Tavola dello *Sposalizio*, sorge viva nell' animo la *gentile* ed *onesta* fanciulla della *Vita Nuova;* perchè nella Vergine di quel dipinto e proprio nell' atto della persona e nell' *avvallare degli occhi* è quella verecondia, quell' aria di bontà soave, che faceva sospirare in *dolcezza d' amore* il grande Alighieri; e oggi, rimeditando l' ingenua narrazione dantesca, ripenso a quel dipinto, e quasi dentro di me lo rivedo. Questa somiglianza, tanto palese tra le opere giovanili di que' due Grandi, andò man mano scemando col crescer degli anni; ma non si dileguò del tutto, non venne meno in nessun tempo. L' Alighieri, in mezzo al turbinìo della vita politica, nei tumulti della vita operativa, non potè mantenere la serenità, che sentiamo nella sua *Vita Nuova;* non potè sempre serbare il viso vestito d' umiltà, nè fu così facilmente disposto a dire a tutti: amore. Ma quando, dopo molto sostenere, ebbe vinta la *selva*, che metteva ombra sul suo cammino, quando si

fu levato alla cima luminosa del pensiero, nell' animo suo tornarono quasi i tempi della giovinezza o meglio cominciò una giovinezza nuova, e gli estri tennero ancora della purezza, della serenità verginale delle prime ispirazioni: però anche nell' arte della virilità del Poeta occorrono somiglianze col magistero dell' Artista, che dal canto suo andò acquistando assai di franchezza e di vigore.

2. Prima somiglianza, parmi, è la cara virtù di raccogliere e d' esprimere amabilmente l' ordine e l' armonia della vita. Michelangelo, il terribile Artista, contempla e ritrae l' uomo solitario, disgiunto dal mondo, raccolto in sè, nei silenzî dello spirito, e quasi sempre intorno alle sue figure non è vestigio di paese. Raffaello invece riguarda volentieri al mondo esterno, in cui l' uomo specchia sè stesso; e ne' suoi dipinti v' ha bellezza d' acque e di cieli e di fronde e di fiori. Or Dante tenne del fare michelangiolesco nella prima Cantica, dove il *Sol tace* e le Ombre campeggiano, *dispettose e torte*, in aride lande; ma nel *Purgatorio* intorno alle principali figure pose leggiadrie di paese, allegrezze di primavera. Le anime, che s' affissano nel mistico oriente, sono accolte in aprica valletta; Lia va per una landa fiorita movendo intorno le *belle mani* a farsi *una ghirlanda;* Matelda tra 'l verde lieto de' *freschi mai*, *su per lo suol che d' ogni parte oliva*, canta e sceglie *fior da fiore*. Per questo ritrarre l' uomo in corrispondenza d' amore con la natura universale, ben possono l' Artista e il Poeta paragonarsi; ma il Poeta avanza l' Artista nella levità e quasi direi trasparenza dei fantasmi, nella più vera gentilezza dell' arte, onde il concetto si affina e traluce più puro dalla parola ispirata, che dai colori.

3. Ancora: l' Artista e il Poeta sono mirabili adunatori del vario. Dante, additandoci gli *spiriti magni* (1), pone il *Maestro di color che sanno* in alto, al sommo del *luogo luminoso:* presso a lui Socrate, Platone e gli altri Savi dell' antichità; più in

(1) *Inf.*, IV.

basso gli uomini dell'opera viva, i guerrieri, le donne ricche di famigliari virtù. La varietà, chi guardi bene, qui si raccoglie alla più evidente unità; chè da Aristotile e dagli altri Savi discende come un raggio di luce intellettuale, onde si veste tutta la nobile schiera: l'azione generosa è ispirata dalla sapiente parola; gli operatori seguono ai banditori del vero e a' poeti. Non altrimenti nella *Scuola d'Atene*, meraviglioso affresco delle Stanze Vaticane, l'Artefice pose al sommo dei gradi del tempio Aristotile, regale sicurtà di pensiero, e Platone, l'*Omero dei filosofi:* un po' in disparte, ma non lontano da loro, Socrate, il grande Educatore, a cui la gente corre e fa cerchio: più sotto una turba di filosofi minori, ritratti ciascuno secondo la qualità degli studî e i costumi della vita; onde in atteggiamento villano il cinico Diogene si sdraia sulla superba scalèa, e Archimede, chinato a misurare un cerchio, fa ripensare la immagine dantesca del geometra (1). Similmente: appiè del monte sacro, sul mattino d'un bel giorno, Casella intuona, gioconda come aria di maggio, la Canzone dell'amore; e tutte le anime, *quasi obbliando d'ire a farsi belle*, gli si stringono attorno, e accompagnano dell'atto e dello sguardo le care note. Or questa pittura trova riscontro nella *Cecilia* raffaellesca; dove la Santa delle armoniose contemplazioni grandeggia beata, e riduce a sè, com'a centro, ogni volto e ogni moto.

4. Terzo argomento di somiglianza tra l'Artista e il Poeta è la temperanza serena, la vereconda semplicità dello stile. Nelle opere di Michelangiolo si manifesta per lo più la lotta, il dramma vivo, la forza generatrice della vita; onde la linea si dirompe e si spezza: nelle cose di Raffaello invece è per lo più l'epica serenità o il sospiro lirico; onde la linea non si spezza, ma dolce piega e rammorbidisce come la nuova pianta, che senta i tepori della chiara stagione. Per entro le concezioni michelangiolesche più efficaci è moto rapido, turbinoso, il tramenìo e lo

---

(1) *Parad.*, XXXIII.

scompiglio; non v' ha parte quasi, ove l' occhio abbia pace. Invece dalle cose raffaellesche più degne muove un' aura tranquilla; i gesti, gli atti non tengono del violento, ma paiono generati da una volontà amabilmente serena. Così nel Poema sacro si hanno ritratte anche le cose più fiere e tremende con singolare temperanza, e ben vi si ravvisa il *Cantore della rettitudine*, che vuol serbar misura in ogni cosa, tanto che la passione raro o non mai sopraffaccia il casto senso del bello; chè anzi talvolta, come vediamo il *pruno feroce portar la rosa in sulla cima,* dalla Cantica del dolore e dell' ira, per virtù che vien dall' anima del Poeta, esce il sorriso della grazia. Tra' nembi degli spiriti bui, aggirati dalla bufèra, passa Francesca, su cui la terra manda un barlume di memorie gentili: tra le *giostre grame* dei prodighi e degli avari sorge, tranquilla e arridente, la figura della Fortuna; e anco là, dove si descrive l' orribile *ghiaccia* dei traditori, ne parla d' amore l' immagine della contadinella spigolatrice, che ci richiama ai campi della terra, al meriggiare dell' estate, alle aie biondeggianti di spighe e di sole. Non altrimenti nei dipinti dell' Urbinate, ov' è più fierezza di movenze e di aspetti, pur v' ha qualche figura assai leggiadra e serena, che riconduce il pensiero all' ordine, all' armonia, alla bellezza della vita. Nella *Trasfigurazione*, accanto alla scena scompigliata dell' indemoniato, vedesi una cara fanciulla in ginocchio, che prega; dalle cui membra esce come un alito di primavera, un' aura lieta di bellezza e di gioventù. E nell' *Incendio di Borgovecchio*, dov' è un trarre di gente impaurita, che fugge, notasi una fanciulletta inginocchiata, con le manine chiuse in atto di preghiera, ed un giovane, che porta a cavalcione il vecchio padre, tutto chino su lui con affettuoso abbandono.

5. Altra somiglianza è da avvisare in ciò, che l' uno e l' altro san cogliere la bellezza dello spirito, mentre viene ad atto e si rivela fuggevolmente nelle più gentili parvenze. Michelangiolo, ponendo mente piuttosto alla natura costante dell' uomo, alle forze occulte e misteriose dell' Io, ci rappresenta, non già moti improvvisi e che tosto scompaiono, ma certe disposizioni abituali,

certe facoltà dello spirito: però tra le sue figure è il *Pensiero*, il *Geremia*, che dentro si raccoglie ad ascoltare la voce lamentosa dei secoli. Raffaello invece nota e ritrae la bellezza mentre scintilla in un momento fuggevole: così nella *Madonna del passeggio* i due bambinelli fanno l'atto del baciarsi; nella *Madonna della perla* il fanciullino stende la mano verso alcuni pomi, e con volto, che tutta dice la *voglia acuta*, guarda, pur dubitando, sua madre; in quella *della palma* il fanciulletto sorride e ammicca bramoso ai fiori, ma non s'attenta, malcerto dell'assenso materno. Ora in quest'arte del cogliere moti improvvisi, come in quella michelangiolesca del porgere l'abito della mente segreta, Dante è davvero maestro; e di mille esempî bastino questi tre: il *piè sospeso* di Maometto (1), lo sguardo di Piramo in sul morire (2), l'arrestarsi tacito delle danzatrici, aspettando le *nuove note* (3).

6. Come nessun artista seppe accoppiare facilità e studio severo meglio di Raffaello, così nessun poeta per chiara vena di concetti ispirati e per vigorosa meditazione avanzò mai l'Alighieri. Nelle cose raffaellesche tutto dimostra l'eccellenza dell'arte, dalla ricca unità della composizione infino alle rughe dei volti, ai capelli del capo, alle unghie della mano: così nella *Divina Commedia* ci rapisce una similitudine, ci fa meravigliare una frase, ci tiene lungamente pensosi un vocabolo; e chi potrebbe poi dire lo stupore che sveglia, chi la consideri in tutta la sua grandezza e armonia, l'intera Visione dantesca? Quanto a Raffaello l'abito del meditare, lo studio dell'eccellenza ben si può dimostrare raffrontando alcuni suoi schizzi o bozzetti coi dipinti condotti a termine. La *Cecilia*, dovetti avvertirlo altra volta (4), dapprima era stata da lui immaginata, non volta all'insù come in atto di estatico rapimento, ma verso gli spettatori e

---

(1) *Inf.*, XXVIII, 61-63.

(2) *Purg.*, XXVII, 37-38.

(3) *Parad.*, 79-81. Di quest'arte ebbi a toccare nella mia *Evidenza* (SCRITTI DANTESCHI, Successori Le Monnier, 1876, pag. 213-214).

(4) SCRITTI VARII, Successori Le Monnier, 1878, pag. 179.

con le trecce non raccolte a sommo il capo, ciò che le dà tanta grazia, ma sparse e cadenti in doppia lista sul petto. Così nel famoso Cartone di *Paolo in Atene* l' Oratore ha l' occhio in alto e le braccia levate a dimostrare la fede ispiratrice e l' impeto dell' affetto; laddove nel primo schizzo e' teneva, come sollecito di gradire agli uomini, l' occhio e le braccia inchinate. Nè a quella immagine, ch' è un amore, della *Madonna del Cardellino* Raffaello pervenne d' un tratto; bensì provando e riprovando (1). Ma quanto all' Alighieri la cosa non è agevole; chè per nostra mala ventura ci manca l' autografo, e anche un documento certo di sincera lezione, a cui raffrontare le varianti del Poema. Nondimeno parte di queste, secondo ogni verosimiglianza, voglionsi riconoscere nate da pentimenti dell' Autore, che certo dovett' essere, come i forti sogliono, giudice e correttore di sè molto severo. Nell' episodio di Casella, per mo' d' esempio, alcuni Codici leggono: **eravam,** altri (concordi alle antiche Stampe) **andavam** *tutti fissi ed attenti* (2). Or non parmi lontano dal vero il pensare che l' Alighieri dapprima scrivesse *eravam* e poi sostituisse *andavam*, come voce che meglio dipinge; dacchè l' uomo, ch' è tutto preso e rapito da musicale dolcezza, accompagna del moto della persona, pur senz' accorgersi, il moto dello spirito, naturalmente seguace all' onda viva del canto. In que' cari versi, ove si ritrae l' *esercito gentile* della valletta, altri legge **pallido** *ed umile;* altri **pavido.** L' una e l' altra lezione è buona, e l' una e l' altra forse ebbero ad uscire dalla mente dell' Alighieri. Se non che *umile* accenna un abito dell' animo, la soggezione o la fede serena; *pallido* un' apparenza del volto;

---

(1) Muntz, *Raphaël*, 187-190.

(2) Anco il *sedevam* di Francesco da Buti vuolsi recare, io credo, a pensiero dello scrittore. E non è naturale che la gagliarda Fantasia disegnasse dentro di sè gli *spiriti lenti* come seduti in cerchio ad ascoltare? Ma forse in cotale immagine il severo Intelletto vide un trasmodare al di là dell' idea; e, risoluto di non passare il segno, si stette contento a ritrarre nell' *andavam* il piegare del lento affetto alla dolce rapina dei sensi.

e l'Alighieri, sì fino conoscitore de' segreti dell' arte, dovette sentire che il porre accanto quelle due voci non rispondeva in tutto a bellezza, e invece di *pallido* (voce, del resto, qui *di color troppo vivo*) volle porre *pavido*, cioè dubitoso, che ben si congiunge a *umile* e opportunamente ne tempera il senso. Così dicasi delle varianti **dolcemente** e **lietamente**, che son lì presso in quello stesso canto VIII del *Purgatorio*: buone tutt'e due, ma l'una, *lietamente*, discorde troppo dalla mesta intonazione del Canto.

7. Altra somiglianza notevole tra l'Artista e il Poeta è nell' amore speciale, ch' ebbero tutti e due per la donna e pe' fanciulli. Nessun pittore tanto si piacque di ritrarre donne (1) e fanciulli quanto Raffaello, e nessun poeta dipinse con più affettuosa cura del Nostro la natura donnesca e l'infantile. Le donne dell' Artista sovrano sono veramente esemplate su quelle del gran Poema; e la terzina dantesca, ove si descrive l'appressare di Matelda (2), potrebbe porsi ad epigrafe delle *Famiglie* raffaellesche, ove per solito la Vergine è ritratta con un verecondo chinar degli occhi. E come l'Alighieri, così l'Urbinate amò la donna madre, sentendo forse nell' animo il sublime pensiero dello Schiller: che, cioè, la madre *chiude il cerchio fiorente del Bello e tien la cima dell' universo*, ove tutto è moto e splendore di generazione amorosa. L'alto concetto della donna fu desto in Dante dall' amore della figlia di Folco Portinari; in Raffaello dall'amore della Fornarina, che l'animo di lui, per la virtù purificatrice dell' estro, mutò in quella *certa idea*, a cui volle obbediente l'arte e la mano. E se il Poeta dalla donna della mente, divenuta *spirital bellezza grande*, tolse l'esempio di Lia, di Matelda e anco degli angeli suoi, il Pittore

(1) Acutamente il Muntz (*Raphël*, pag. 87): « Raffaello, un po' per tempra d'ingegno e un po' per educazione, riuscì a render bene la bellezza femminile assai prima che non le qualità proprie dell'uomo, il vigore e la fierezza ».

(2) *Purg.*, XXVIII.

dalla donna del senso, ringentilita nel pensiero, seppe trarre la casta luce delle sue Vergini. Ma non soltanto la natura femminile ne' più gentili aspetti; sì anche la natura fanciullesca venne in grado ai due Valorosi, che vo raffrontando. L' Alighieri nel fanciullo *vinto al pomo,* nei fantolini *bramosi e vani*, che pregano, in quelli, che si stanno *con gli occhi a terra*, *vergognando muti*, intende a cogliere il nascimento dell' uomo interiore; e Raffaello pur si studia di rivelarci la grazia dell'animo, che *pargoleggia*, la prontezza dell' affetto nella sua cara semplicità; cosicchè in nessun artista troviamo fanciulletti, quasi direi, sì diafani agli splendori dell'intima vita. Il Poeta e il Pittore si dimostrano per ciò veri maestri dell'arte moderna, degni interpreti della nuova civiltà; dacchè non per altro questa s' avvantaggia sull' antica, pur sì grande e gloriosa, che pel soprastare dello spirito, per la vittoria dell'intelletto.

II.

1. Il Poeta è anima più comprensiva dell' Artista — 2. In che la serenità dell' arte dantesca sia differente da quella di Raffaello — 3. Peritanza e ardimento — 4. Come il Poeta sia più spirituale dell' Artista — 5. In Raffaello è sovrano lo studio della *grazia*; in Dante quello dell' *evidenza*.

1. Insieme con le molte somiglianze occorrono tra Dante e Raffaello differenze notabili. Il Poeta, anima comprensiva, se altra mai, si fa a descriver fondo a tutto l'universo, abbraccia tutte le forme dell' essere (1); Raffaello predilige l'ordine, la bellezza della vita, e di rado esce fuori dal casto grembo della famiglia. Dante, per universalità d' ingegno e d' arte, prende tutte le forme del dire, e in tutte raggiunge il segno della eccellenza;

(1) Dapprima innamorò della bellezza, com' è solito a' giovani; poi sentì e investigò le forze generatrici, le intime lotte dello spirito; e per ultimo si levò alla visione più alta e piena della Sapienza e dell' Ordine.

mirabile come Epico, come Drammatico e come Lirico, or rende nella sua parola della vastità de' mari e de' cieli; or somiglia l' impeto de' torrenti dell' alpe, ora lo zampillo che sorge nelle chiare altezze dell' aria. Raffaello non ha tanta ricchezza, nè tanta profondità d'arte: tocca forse il sommo nella soavità formale della Lirica, nell' unità serena dell' Epica; ma nella Drammatica appare minore di sè.

2. Altra differenza, chi ben guardi, la si ravvisa in ciò, che la serenità dell' arte dantesca segue alla vittoria dello spirito, signore di sè e degli eventi; mentre nell' arte di Raffaello nasce da un' anima, che non seppe mai le passioni battagliere, nè la *buffa* della fortuna. Meditando i luoghi più tranquilli del Poema si presente il suono dell' ira o del dolore sdegnoso, e dentro la parola serena s' intravedono paurose profondità. Dal verso quieto e lucente, che precorre al grido contro l' Italia discorde, rileva e mette fierezza l' immagine del leone (1); e alla preghiera, dove si specchia tranquillo e verecondo lo spirito della Pia, va innanzi la narrazione procellosa di Buonconte. (2). Ben può il mare aver faccia serena come di lago, ma non il lago le tempeste del mare: così l' arte di Dante tiene talora della serenità dell' Urbinate, ma l' arte di questo non si leva mai alla terribilità di quella.

3. Una terza differenza è, che l' Artista in tutte le sue cose, anco le più lontane dalla scuola peruginesca, serba un non so che di timido e di peritoso; mentre il Poeta ama gli ardimenti della fantasia e manifesta la più ampia libertà d' ingegno e d' arte. Discepolo a Pietro Perugino, uno de' più grandi maestri della scuola umbra (cara agli studiosi dell' arte non tanto per la

---

(1) *Purg.*, VI.

(2) *Purg.*, V. Per contrario nel XXVII del *Paradiso* alla protasi tanto quieta e solenne, che in sè riflette le ampiezze del cielo stellato, segue il *trascolorare* de' Beati e la rampogna di Pietro, terribile di muggiti e di vampi, quasi nembo portato dal vento.

delicatezza de' concetti, pel profilare netto e rilevato, quanto per un fare di quasi verginale peritanza), l' Urbinate seppe in gran parte disciogliersi dagli impacci della scuola, ove s' era educato, e rese l' arte sua più larga, più animosa, più franca; ma non potè mai del tutto cancellare dall' animo ogni vestigio della maniera del maestro. Dante invece fu, come lo disse il Vico, *nato di sè,* ardimentoso, liberissimo nelle creazioni del pensiero, potente a reggere il *fren dell' arte* anco nelle cose più nuove. Quale più ardita invenzione di quella del vuoto infernale, o del monte del Purgatorio, o del salire del Poeta *di lume in lume* alla vista dell' Ineffabile? Questa e l' altra differenza pur' or notata si vogliono riconoscere non tanto dalla tempra dell' ingegno, quanto dal modo diverso della vita. Raffaello visse nel mondo sereno dell' arte: amando e ritraendo fantasmi soavi, e' passò, come in sogno, la sua breve giornata; e ben potè dire a sè stesso: *Un pensier dolce è rimembrare* (1). L' Alighieri invece, gittatosi là dove più mulinava l' onda procellosa dei tempi, lungamente, terribilmente lottò, e dalla lotta uscì ravvalorato, con l' anima piena di pianto, ma ricca di fortezza nuova; esempio al mondo di quanto possa, a far divino l' ingegno, l' alta virtù del dolore (2).

4. Le immagini anco più gentili dell' Urbinate, le più delicate creature del suo pennello sono quasi sempre circonfuse di voluttà, *dolce* sì ed *onesta* (3), ma pur sempre voluttà; mentre le immagini anco più liete della fantasia dantesca sono mirabilmente

---

(1) Queste parole, che forse Raffaello volle riferite a un solo momento della sua vita, si leggono dietro ad un disegno raffaellesco di tre figure, già posseduto dal signor Bruce e ora nel Museo Britannico.

(2) Guido Cavalcanti presentiva l' austera grandezza dell' Uomo quando al suo giovane Amico, ispirato da visioni di morte, ebbe a dire: *Vedesti, al mio parere, ogni valore.*

(3) Così mi scrivevi, il 19 del 1876, o mio Duprè. Ora sotto il Segno, che Tu glorificasti con dantesca evidenza, trionfi lieto, e contempli senza velame quella bellezza, di cui l' arte nostra è lontana ombra e figura.

spirituali. Tra le donne raffaellesche troviamo alcun riscontro con Lia, con Matelda; ma invano si cercherebbe tra esse qualche forma, che per trasparenza, per ideale purezza potesse rassomigliarsi alla Pia del primo balzo del monte, alla Donna trionfale o alla Piccarda del pianeta lunare, ombra e voce fuggente nel chiarore dei cieli. Or questa differenza non deriva solo da diversità d'uomini, ma sì ancora da diversità di tempi; chè in un secolo bieco e sensuale, qual fu il XVI, mal poteva l'Artista sollevarsi alle pure visioni del trecento.

5. Per ultimo in Raffaello l'amore della venustà e della grazia vince l'amore dell'evidenza; mentre in Dante occorre qualche volta il contrario. Rappresentando le scene anco più fiere e drammatiche Raffaello non sa spogliare una certa sua morbidezza ed amabilità: invece l'Alighieri talora, benchè di rado, a scolpire con più vive forme il pensiero, pare abbia dimenticato il parlare *onesto* del suo *Maestro* ed *Autore*. Per questo rispetto Raffaello è comparabile a Virgilio; ma come Virgilio, custode sì geloso della casta ed elegante parola, non toccò il vertice della grandezza omerica; così Raffaello, sempre venusto e grazioso, rimase assai lontano da quella superba cima, ove solitario e sdegnoso

> Sorge e s'affisa l'Alighier nel Sole.

GIOVANNI FRANCIOSI.

SUI

MANOSCRITTI ARABI

DELLA

R. BIBLIOTECA ESTENSE

Il Catalogo dei Manoscritti della R.ª Biblioteca Estense scarso di particolari su quei Codici è inoltre, per quelli in lingua araba, assai inesatto.

Nè all' insufficienza ed inesattezza di quello suppliva il Chiarissimo Orientalista Barone Hammer de Purgstall quando, intorno al 1830, dava pubblica contezza dei Manoscritti Orientali, ed a preferenza degli Arabi, delle Biblioteche italiane perchè ciò egli faceva limitatamente a pochi codici, forse a quelli che a giudizio di lui meglio lo meritavano, nè sempre, mi sia permesso di dirlo, per quelli almeno della nostra Biblioteca, con precisione.

Invero senza parlare che della Raccolta del Bokhari egli noverava otto volumi avvece dei cinque che abbiamo, che inoltre non avvertiva che il commento sul Sekaki contempla una sola parte di quell' opera, rileverò che l' Hammer erroneamente diceva il Tehafut del Gazzali di lingua araba e di carattere ebraico mentre la Biblioteca Estense non possiede quell' opera in quella lingua. Probabilmente l' Hammer incorse in quest' ultima inesattezza per non aver agio di accertarsi leggendo o meglio

dicifrando i caratteri in corsivo ebraico che non erano errate le indicazioni del catalogo o quelle apposte in latino sui Manoscritti. Altrimenti avrebbe osservato che il codice intitolato Opinioni dei filosofi (segnato nel Catalogo I. D. 6) è una traduzione od un commento in lingua ebraica di quell' opera del Gazzali che in Arabo appunto s' intitola Tehafutu' lfalasifati. Avrebbe inoltre potuto citare il titolo dell' opera dell' Averroes da lui solo ricordata la quale è bensì in lingua araba, ma scritta con caratteri ebraici come in quella lingua e scritti in questi caratteri sono altri codici su argomenti di Medicina dei quali l' Hammer non fece parola.

Il Ministero della Pubblica Istruzione si accinse, col plauso anticipato dei cultori degli Studii Orientali, alla stampa dei cataloghi dei Manoscritti in quelle lingue esistenti nelle pubbliche Biblioteche del Regno compilati nella circostanza dell' adunarsi, nel Settembre 1878 in Firenze, il Quarto Congresso degli Orientalisti. Siccome però tale pubblicazione procede rilente ho creduto non inutile di rivedere ed emmendare il Catalogo che per la nostra Biblioteca scrissi nella ricordata occasione e presentarlo all' Accademia di Scienze, Lettere ed Arti.

I. BB. 5. Manoscritto cartaceo in lingua e caratteri arabici. È un manuale religioso maomettano contenenti i primi versetti della seconda Sura, ossia capitolo, del Corano e per intiero le Sure: 6ª, 1ª, 36ª, 44ª, 48ª, 50ª, 55ª, 56ª, 59ª, 62ª, 67ª, 75ª, e 78ª. Contiene inoltre preghiere, invocazioni e talismani.

I. BB. 9. Manoscritto cartaceo in lingua araba e di bello ed elegante carattere orientale. Contiene i varii epiteti che i Musulmani appropriano al loro Profeta ed una specie di ritratto fisico-morale di lui.

Ha il titolo *Hiliatu' nnebii*

هذه حلية النبيّ

cioè *Ritratto del Profeta.* Unita al libercolo vi ha una carta

intagliata a foggia della suola d' un sandalo a rappresentare appunto il sandalo di Maometto, al che alludono i versi arabi ed alcune righe in persiano scritti su quella carta.

I BB. 11. Manoscritto cartaceo in lingua e caratteri arabici contenente le Sure del Corano 6ª, 36ª, 67ª, e 78ª, alcune preghiere, diversi talismani ed una tavola planetaria.

I. BB. 12. Manoscritto del genere dei precedenti, specie cioè di Vade-mecum religioso che contiene le Sure o i Capitoli del Corano 6ª, 36ª, 44ª, 48ª, 56ª, 67ª, 78ª, 111ª, 112ª, 113ª, 114ª, e 1ª. Ha inoltre una descrizione del fisico del Profeta distribuita in modo bizzarro in alcune caselle.

I. BB. 13. Altro Manuale religioso maomettano con varie preghiere. Questo ha la data del 988 dell' Hegira rispondente al 1579 dell' era volgare.

I. BB. 14. Altro simile manuale religioso. Un fogliettino annessovi informa che esso fu trovato nella Croazia Turca nel 1790 dal Reggimento Preis Infanteria. Contiene le Sure del Corano 36ª, 48ª, 55ª, 56ª, 67ª, 78ª, 112ª, 113ª, 114ª, 1ª e il principio della 2ª. Vi è detto inoltre che esso fu scritto da certo Alì ben Ahmed nel 1174 dell' Hegira (circa il 1760 E. v.).

I. BB. 20. Corano completo di bellissimo carattere orientale.

I. C. 3. Volume 14° dello Sahih صحيح che così s' intitola la Raccolta delle Tradizioni del Bokhari. Questo volume contiene tradizioni circa il vestire, il dare a prestito, le testimonianze, i contratti ed i testamenti. Questo volume ed i quattro seguenti sono scritti in bellissimo carattere arabo moghrebino ossia occidentale su fogli di diverse tinte e con inchiostri di diversi colori. L' Autore di questa Raccolta, la quale vogliono annoveri 7275 tradizioni, è Abu Abd Allah Mohammed ben Ismail el Giofi el Bokhari che nacque in Arabia nel 194 H (810 E. v.) e visse a Bokhara donde ebbe il nome di Bokhari.

I. C. 4. Volume 4° dello Sahih. Contiene le tradizioni che hanno relazione colla preghiera. Questo volume ha una data che sebbene non molto leggibile può con fondamento ritenersi per il 23 Ramadan 870 cioè 9 Aprile 1465.

I. C. 5. Volume 18° come sopra. Le tradizioni di questo volume si riferiscono a personaggi nominati nel Corano quali Giuseppe, Giobbe, Mosè, Giona ed altri, ad argomenti diversi tratti da quel libro, alla tribù dei Coreisciti ed infine al nome di Maometto.

I. C. 6. Volume 36° come sopra. Questo ha in fronte la divisione del libro in quattro parti cioè delle tradizioni relative alla Fede, all' Eresia, alle Successioni ereditarie ed ai Combattenti. In fine però si trova una quinta parte non preannunziata delle tradizioni concernenti le pene che dicono definite.

I. C. 7. Volume 23° come sopra, colle tradizioni relative alle spedizioni belliche ed ai combattimenti e terminando con quelle che si riferiscono alla malattia e morte di Maometto.

I. C. 12. Manoscritto cartaceo (meno gli ultimi due fogli in pergamena) in lingua araba, ma in carattere ebraico corsivo. È il libro sulla Orina di Isacco medico Israelita mancante però dei due primi capitoli.

כתאב אלבול ליסחק אלאסראילי

كتاب البول لاسحق الاسرائلي

Il nome dell' autore è Iacob Ishak ben Suleiman. Nacque a Kairoan in Affrica. Morì nel 320 H (circa il 932 E. v.).

I. C. 14. Manoscritto cartaceo in lingua araba e carattere moghrebino. È un commento di Saad ben Othman el Abiri che fiorì a Granata verso il 751 H (circa il 1350 E. v.) sul Poema *Borda* بردة di Scerfeddin Mohammed Said ben Hamed el Baussiri egizio morto nel 697 H (1297 circa E. v.). Il Borda (mantello) è un poema in lode di Maometto molto pregiato fra gli Arabi e da molti commentato. La sola Biblioteca dell' Escuriale possiede una diecina di commenti su quel libro. È stato tradotto in latino da Uri di Leida.

I. C. 15 Manoscritto cartaceo in carattere ebraico ed in lingua Araba. Comprende due distinti trattati medici.

Il primo è l' introduzione alla Medicina di Honein ben Ishak in forma di dialogo.

כתאב אלמדכל פי אלטב תליף חנין אבן אסחק

كتاب المدخل في الطبّ تايف حنين بن اسحق

L' Autore Abu Zeid Abdel-Rahman Honein ben Ishak ben Honein fu Medico Capo della Scuola dell' Irak alla quale si è debitori della traduzione in Arabo della maggior parte delle Opere d' Ippocrate e di Galeno. Honein era cristiano nato nel 194 H (809 E. v.) ma morì nel 264 H (circa l' 877 E. v) scomunicato.

Il Secondo trattato contiene le due prime parti del Canone Medico di Avicenna cioè quella che tratta della Medicina in generale e l' altra che si occupa dei medicamenti semplici. Abu Ali Hossein ben Abd Allah ben Sina o, secondo gli Israeliti, Aben Sina, donde il nome d' Avicenna, era chiamato Reis ראיס quasi capo o principe dei Medici. Nacque nel 370 H (fine del 980 E. v) a Bokhara e morì nel 428 H (1036 E. v.) a Hamadan. Il Canone Medico di Avicenna fu per intiero stampato a Roma.

I. D. 2. Grosso volume manoscritto in lingua e caratteri arabi. Ha sul primo foglio il titolo: *Commento di Scirazi sulla Chiave delle Scienze — Rettorica.*

شرح مفتاح علامه شرازي   معاني بيان و بديع

L' opera commentata, cioè il *Miftahu 'l ôlumi*, è del persiano Abu Iusef ben Abu Bekr detto Seraggeddin el Khuarezmi el Sekaki nato nel 555 H (circa 1159 E. v.) morto nel 626 H (c. 1228 E. v.). Quest' opera è una specie di Enciclopedia filologica in tre parti: Grammatica, Rettorica e Versificazione. La seconda parte, della quale appunto s' occupa il Commentatore, si suddivide in tre sezioni cioè: delle Idee, dell' Esposizione, degli Ornamenti dell' Elocuzione.

Il Commentatore è Cothbeddin Mahmud ben Massôd ben Moslah es-Scirazi morto nel 672 H (c. 1273 E. v.). Il nostro manoscritto ha solamente il Commento della due prime sezioni della seconda parte ed è scritto in pessima calligrafia con omissione frequente dei punti diacritici e quindi di assai difficile dicifrazione.

I. D. 3. Manoscritto cartaceo in lingua araba ed in carattere ebraico corsivo. È il trattato sulle febbri del già nominato Isacco Israelita.

מגמוע מן אקאויל אלאואיל פי אלחמייאת

مجموع من اقاوئل الاوائل فى الحمّيات

Probabilmente è la traduzione o quanto meno una imitazione dell' opera sull' istesso argomento di Galeno. Fu scritto il dì 9.° di Nisan dell' anno 5053 della Creazione.

I. D. 7. Manoscritto cartaceo in carattere ebraico corsivo ed in lingua araba col titolo: *Raccolta di Medicina*

כתאב אלמגני פי אלטב

كتاب المجني في الطبّ

di Abu Hassan ben Hebat Allah ben el Hassan.

ابو الحسن بن هبة الله بن الحسن

Era questi cristiano e fu Medico del Califfo Nasser che salì al trono nel 575 H (circa 1180 E. v.).

I. D. 8. Manoscritto cartaceo in lingua araba ed in carattere pure arabo, ma di mano poco esperta. Sono le Epistole di San Paolo tradotte dal Copto in Arabo e scritte per la Biblioteca del Conte Alberto di Carpi da Giovanni Leone Affricano il quale prima di divenir cristiano era conosciuto col nome di

Abu Mohammed el Uassani. Era nativo di Granata ma oriundo di Fez. Preso presso Tripoli dai Corsari e condotto a Roma fu fatto istruire da Papa Leone X dopo la morte del quale più nulla si seppe di lui. Il manoscritto ha la data secondo l' Egira e secondo l' Era volgare che ne fissano la redazione al 1570.

I. D. 10. In un solo volume sono raccolte tre diverse opere in lingua araba ed in carattere ebraico corsivo.

La prima è un opera filosofica senza titolo e senza nome d'autore ma vi è argomenti per crederla un Commento di Abu el Uadid ben Roscd cioè Averroes sul libro *dell' Essenza e della Corruzione* attribuito ad Aristotile

כתאב אלכאון ואלפסד

كتاب الكون و الفساد

La seconda ha per titolo: Compendio della 1.ª Dissertazione sul libro dell' Anima dal dotto Aristotile

תלכיץ אלמקאלה אלאולי מן כתאב אלנפס ללחכים ארסטאטאלים

تلخيص المقالة الاولي من كتاب النفس للحكيم ارسطاطاليس

La terza è il libro: *De sensu et Sensibili* di Averroes

תלכחיץ כתאב אלחס ואלמחסוס ללפקיה אלקאצי
אבו אלוליד בן רשד

تلخيص كتاب الحس و المحسوس للفقيه القاضي ابو الوليد بن رشد

Quest' ultima ha la data di Siviglia 13 Rabî ultimo 565 H che corrisponde al 4 Gennaio 1169 E. v.

I tre trattati poi è detto che furono copiati a Saragozza nel 5116 della Creazione da certo *Esra bar Salomo ben Gatnin* scrittore non ignoto perchè il Wolf cita un Commento di lui sul Pentateuco.

I. D. 14. Pure in un sol volume ed in lingna araba e carattere ebraico corsivo si hanno tre trattati però mutili.

Il primo è un frammento della prima parte del Canone di Avicenna.

Ritengo il secondo pel trattato Medico *De Temperamentis* mancante di principio e di fine e da attribuirsi al nominato Honein.

Il terzo pur esso è libro di Medicina, ma principia solo dalla 1.ª proposizione della seconda parte del libro del Polso

אלגמלה אלא׳ מן אלפן אלתאני פי אלנבץ

الجملة الاولي من الفن الثاني في النبض

Sul medesimo argomento sono noti due libri uno composto dal medico Isacco Israelita più sopra citato, l' altro attribuito ad Aristotile.

Questo volume fu dei Codici tolti alla nostra Biblioteca dai Commissari francesi nel 1796 e restituiti nel 1815.

I. BB. 1. Figura fra i Manoscritti un libro d' Ore Canoniche stampato in caratteri arabi. Fu esso impresso a Fano nel 1514 da Gregorio de' Gregorii, se ben leggo, da Venezia. Negli Annali tipografici del Panzer si trova così descritto:

Septem Horae Canonicae Arabice. Fani MDXIV. Est primus Typis Arabicis expressus liber.

B. MALMUSI.

NUOVO SAGGIO DI POSTILLE SU DANTE (*)

INF., VII, 73-81.

Colui, lo cui saper tutto trascende,
Fece li cieli e die' lor chi conduce,
Sì ch'ogni parte ad ogni parte splende,
Distribuendo ugualmente la luce:
Similemente agli splendor mondani
Ordinò general ministra e duce,
Che permutasse a tempo li ben vani
Di gente in gente e d'uno in altro sangue,
Oltre la defension de' senni umani.

Qui, com'altrove la Donna trionfale (*Inf.*, II, 76) e la volontà del Poeta (*Parad.*, XXXIII, 143), si raffronta il mondo umano all'universo. E anco per questo l'Arte dantesca rende immagine della Natura, che lontananze di cielo ama specchiate in una goccia o in una pupilla, e pel sereno dell'aria manda quaggiù i mille baleni del firmamento. La scienza piccina e spigolistra tutta s'assottiglia nel dividere e sminuzzare, ma la sapienza è naturalmente adunatrice; e l'Alighieri fu proprio il *Savio gentile*, dacchè adunò nel suo spirito, e significò per divina bellezza di fantasmi e di suoni, la grande armonia delle cose.

(*) Un primo saggio di queste postille vide la luce nel Periodico torinese « La Sapienza » (annata 1881, fascicoli 5.° e 6.°).

INF., VII, 121-128.

Fitti nel limo dicon: *Tristi* fummo
Nell'aër dolce, che del Sol s'*allegra*,
Portando dentro *accidïoso fummo:*
Or ci attristiam nella belletta negra.
Quest'inno si gorgoglian nella strozza;
Chè dir nol posson con parola integra.

Il vero inno, tutto snellezza e splendore, si leva in alto su penne d'aquila; ma questo, cosa buia e greve, giù s'incaverna, e mena lamento nel cupo delle anime *triste*. L'occhio nostro (così l'inno suona) fu muto a ogni lume di bellezza. Là nel mondo dei vivi, nella verde terra, ove in faccia al Sole è tanta allegrezza di fecondità e di lavoro, noi soli fummo tristi e inerti: aduggiati dall'*accidioso fummo*, non germinò dentro noi la voglia lieta del bene, o il germe cadde appena nato. Quanto ricca virtù di pensiero e di sentimento in questo tacito paragone tra la infeconda tristezza dello spirito e il trionfare della vita nel mondo esteriore!

INF., X, 34-75.

I'avea già il mio viso nel suo fitto,
Ed ei s'ergea col petto e con la fronte,
Com'avesse l'Inferno in gran despitto.
E le animose man del Duca e pronte
Mi pinser tra le sepolture a lui
Dicendo: le parole tue sien conte.
Tosto che al piè della sua tomba fui
Guardommi un poco, e poi, quasi sdegnoso,
Mi dimandò: chi fur li maggior tui?
Io, ch'era d'ubbidir desideroso,
Non gliel celai, ma tutto glie l'apersi;
Ond'ei levò le ciglia un poco in soso;
Poi disse: Fieramente furo avversi
A me ed a' miei primi ed a mia parte,
Sì che per duo fïate gli dispersi.

Se fur cacciati, e'tornàr d'ogni parte,
Risposi lui, e l'una e l'altra fiata;
Ma i vostri non appreser ben quell'arte.
Allor surse alla vista scoperchiata
Un'ombra lungo questa infino al mento:
Credo che s'era inginocchion levata.
Dintorno mi guardò come talento
Avesse di veder s'altri era meco;
E, poi che 'l sospicar fu tutto spento,
Piangendo disse: Se per questo cieco
Carcere vai per altezza d'ingegno,
Mio figlio ov'è? O perchè non è teco?
Ed io a lui: Da me stesso non vegno:
Colui, che attende là, per qui mi mena,
Forse cui Guido vostro ebbe a disdegno...
Di subito drizzato gridò: Come?
Dicesti *egli ebbe?* Non viv'egli ancora?
Non fiere gli occhi suoi lo dolce lome?
Quando s'accorse d'alcuna dimora,
Ch'io faceva dinanzi alla risposta,
Supin ricadde e più non parve fuora.
Ma quell'altro Magnanimo, a cui posta
Ristato m'era, non mutò aspetto,
Nè mosse collo, nè piegò sua costa. »

„ .... Quanto osserverai più in una istoria, che il brutto sia vicino al bello e il vecchio al giovane e il debole al forte, tanto più vaga sarà la tua istoria, e l'una per l'altra figura accrescerà in bellezza „. (Lionardo da Vinci, *Trattato della Pittura,* cap. XCVIII). Però, con vero intelletto d'arte, Dante ha posto qui, accanto al Magnanimo di Montaperti, la figura di Cavalcante, il *tenero e dolce uomo* (1). L'uno si leva su di tutta la persona, rapido come fiamma, che guizza in aria, guarda con piglio tra 'l signorile e il soldatesco, parla brusco e sicuro, nè dà segno di commozione, benchè nell'anima pianga; l'altro mette il capo lento fuori dell'arca, gira intorno l'occhio dubitoso, interroga *piangendo* e, drizzatosi per breve impeto d'ansietà,

(1) Cesari, *Bellezze di Dante,* Dialogo IV.

ricade giù per dolore come fulminato. Ben si fa visibile, pigliando immagine scolpita, l' intima natura de' due perduti: l' uomo di parte, e il padre affettuoso; l' anima battagliera, avvezza a mescolarsi ne' tumulti del vivere operativo, e lo spirito mansueto, che si fa gloria della sua casa; l' ardito cavaliere e il tranquillo massaio; la volontà fiera, audace, indomabile, e il cuore timido, irresoluto, che facile s' abbandona.

Inf., X, 85.

« .... Lo *strazio* e il grande *scempio*,
Che fece l'Arbia colorata in rosso.... »

Prima lo *strazio*, che agli antichi valse vergogna (1), poi lo *scempio*. I generosi alla vita sempre anteposero le *degne cagioni del vivere.*

Inf., X, 88.

Poi ch'ebbe, *sospirando*, il capo *scosso*....

Talora nell' anima nostra nascono a un tratto e si mescono più sentimenti, che l' abito esterno rivela fugacemente, quali in un gesto della mano o in un cenno del capo, quali in un'occhiata, in un riso, o in un sospiro. Ira e dolore, rimorso e dispregio, dubbio rinascente e superba certezza, così come nell' atto vivo, balenano insieme nella parola, che ha qui la terribile poesia dell' istante.

Inf., XIII, 94-100.

Quando si parte l'anima feroce
Dal corpo, ond'ella stessa s'è disvelta,
Minos la manda alla settima foce;
Cade in la selva e non l'è parte scelta;
Ma là, dove fortuna la balestra,
Quivi germoglia come gran di spelta.
Surge in vermena ed in pianta silvestra....

---

(1) Petrarca, *Canzone a' Signori d'Italia*: « Peggio è lo strazio, al mio parer, che il danno ».

Per la legge del *contrappasso* (*Inf.*, XXVIII, 142) ben si conviene che vegeti come pianta insensata chi contraffece a ragione e a sentimento; s'induri e leghi nei *nocchi* degli *alberi strani* chi si divelse da corpo naturalmente disposto a grande libertà e gentilezza di moti; travagli a manifestare sè stesso per le *rotture* della scorza maligna chi rifiutò i docili organi, onde già ebbe a gustare, anco prima di farsene degno, la voluttà divina della parola.

Inf., XIII, 103-108.

Come l'altre, verrem per nostre spoglie;
Ma non però ch'alcuna sen rivesta,
Chè non è giusto aver ciò ch'uom si toglie.
Qui le strascineremo, e per la mesta
Selva saranno i nostri corpi appesi,
Ciascuno al prun dell'ombra sua molesta.

Testimone di colpa, cagione di raffronto doloroso, perchè già consorte all'anima nella *vita serena*, stimolo di affocato, ma vano desiderio, il corpo *appeso* è una delle più *nuove* immaginazioni della Canzone del pianto.

Inf., XIV, 28-30.

« Sovra tutto il sabbion, d'un cader lento,
Piovean di fuoco dilatate falde,
Come di neve in alpe senza vento. »

Bene sta (dice Gregorio Magno) *che coloro, i quali nulla temettero nella loro vita di discordarsi dalla volontà del loro creatore, appresso nella morte eterna ricevan tormento da quelle cose, che si discordano dalla lor natura* (1). Il fuoco qui non si muove all'insù, come vorrebbe il naturale *istinto*, la sua *forma*, *che è nata a salire;* ma dall'alto, per *arte di giustizia*, discende sul malvagio *sabbione*. Così l'uomo, *anelante al divino* (secondo

(1) *Morali,* lib. IX.

l'antica parola), *quasi uccello al pasto* (1), per la violenza punita in questo girone si discordò da sè stesso.

INF., XIV, 103-114.

Dentro dal monte sta dritto un gran Veglio,
Che tien volte le spalle invêr Damiata
E Roma guarda sì come suo speglio.
La sua testa è di fino oro formata
E puro argento son le braccia e 'l petto;
Poi è di rame infino alla forcata.
Da indi in giuso è tutto ferro eletto,
Salvo che 'l destro piede è terra cotta,
E sta su quel, più che 'n su l'altro, eretto.
Ciascuna parte, fuor che l'oro, è rotta
D'una fessura, che lagrime goccia....

Cf. *Parad.*, XIV. Come i violenti del sabbione riarso chiamano il pensiero ai forti del pianeta Marte e la *tresca delle misere mani* ai lieti vortici della croce fiammante; così questo simulacro del *Veglio*, screpolato e lagrimoso, immobile e muto, nelle buie viscere del monte Ida, rammenta, per ragion di contrapposto, il *venerabil Segno,* ove ferve cotanto sole di giovinezza e dove s'accoglie, concorde e sereno, l'inno della vittoria. Sotto il velame dell'immagine è quì una importante verità: dalla forza ordinata ad alto fine venire a' popoli grandezza civile; dalla violenza, o prima o poi, frutto di corruzione e di morte.

INF., XXVIII, 139-142.

Perch'i' partii così giunte persone,
Partito porto il mio cerebro, lasso,
Dal suo principio, ch'è in questo troncone;
Così *s'osserva in me lo contrappasso.*

Vopisco narra che Aureliano, a punir l'adulterio, fece chinare le vette di due alberi vicini, legare a ciascuna un piè

(1) *Odissea*, III.

dell' adultero e subito lasciarle andare; tanto che, sbranato in due pezzi, lo sciagurato *penzolasse dall' una e dall' altra vetta.* Questa narrazione, dimenticata da Giusto Lipsio là dove raccoglie le antiche pene dell' adulterio (*Commentario*, IV), ben la riferisce il Davanzati in una delle sue vispe noterelle (*Annali*, II, 50); e, pensando forse il *contrappasso* dantesco, dichiara che il corpo diviso rimase penzolone sugli alberi *a mostra, per esempio della strettissima congiunzione di marito e moglie disgiunta.*

INF., XXXII, 10-12.

Ma quelle donne aiutino 'l mio verso,
Ch' aiutàro Amfione a chiuder Tebe,
Sì che dal fatto il dir non sia diverso.

Il canto de' traditori (gente, che ruppe per bieco accorgimento ogni legame famigliare o civile) ben s' apre nel nome d' Anfione, Poeta legislatore, che trasse le rozze pietre a *chiuder Tebe.* La parola sdegnosa, le *rime aspre e chiocce* muovono dall' alto dell' Idea, come i nembi dalle regioni luminose dell' aria.

INF., XXXII, 22-24.

.... I' mi volsi e vidimi davante
E sotto i piedi un *lago*, che per gelo
Avea di vetro e non d' acqua sembiante.

A questo fosco lago ben si contrappone il lago della luce, onde la *candida rosa* dell' Empireo piglia nutrimento di vita. Quaggiù la potenza germinatrice dello spirito è spenta; lassù ella s' apre in atto sommo di bellezza. E mentre la *malcreata plebe* vede il *cor tristo* nella livida ghiaccia dell' odio, sì la *milizia santa* riguarda le allegrezze del pensiero indiato nella chiara fiumana dell' amore. Quella, suo malgrado, vede sè stessa, e dalla turpe vista è tratta a dissennato furore; questa è lieta del vedere e ne' suoi mille volti rispecchia il tranquillo riso dei cieli.

INF., XXXII, 25-30.

Non fece al corso suo sì grosso velo
Di verno la *Danoia* in *Austericch*,
Nè 'l *Tanai* là sotto 'l freddo cielo,
Com'era quivi; chè se *Tabernicch*
Vi fosse su caduto o *Pietrapana*,
Non avrìa pur dall'orlo fatto cricch.

Chi pensi con quanta agevolezza e qui e altrove si raccostino luoghi o tempi lontani, riconoscerà nel Poeta quella sovrana libertà dell'ingegno, che fa l'uomo signore dei secoli e del mondo.

INF., XXXII, 31-35.

E come a gracidar si sta la rana
Col muso fuor dell'acqua, *quando sogna*
Di spigolar sovente la villana,
Livide insin là, dove appar vergogna,
Eran l'ombre dolenti nella ghiaccia....

L'anima innamorata delle cose gentili, anco ritraendo i paurosi abissi del male, il *tristo buco, sovra il qual pontan tutte l'altre rocce,* sente il bisogno di ricrearsi ad ora ad ora in liete immagini di bellezza. Così l'aquila, varcando l'ombra della vallea, alza l'occhio e l'ala verso le cime, ove annida.

INF., XXXII, 37.

Ognuna *in giù* tenea volta la faccia....

La vergogna gli aggrava. Farinata s'erge *col petto* e *con la fronte*, ha il guardo franco e animoso; ma Bocca degli Abati latra con gli *occhi in giù raccolti:* diversità sapiente.

INF., XXXII, 40-51.

Quand'io ebbi d'intorno alquanto visto,
Volsimi a' piedi, e vidi due *sì stretti*,
Che 'l pel del capo aveano insieme misto.

Ditemi voi, che sì stringete i petti,
Diss' io, chi siete; e quei piegàro i colli;
E poi ch' ebber li visi a me eretti,
Gli occhi lor, ch'eran pria pur dentro molli,
Gocciàr su per le labbra, e 'l *gelo strinse*
Le lagrime tra essi, e riserrolli.
Con legno legno spranga mai non cinse
Forte così; ond' ei, come due becchi,
Cozzàro insieme, tant' ira gli vinse.

Lontani e avversi l' uno all' altro nel cuore, i *miseri fratelli* sono strétti del corpo per modo, che han *misto insieme il pel del capo:* ciascuno, dentro lo specchio del gelo, vedrà l' immagine odiata in eterno. Anco le lagrime (segno visibile dell' umana pietà, suprema dolcezza degl' infelici) son fatte strumento di pena: a quel maligno *rezzo* aggelate, si mutano d' improvviso in vischio tenace, in salda *spranga*, che riserra gli occhi e toglie ora al senso i riverberi della ghiaccia, come poi al bieco intelletto sarà tolto l' ultimo e freddo barlume del vero (*Inf.*, X, 34-38). Eschilo tra gli antichi, Guglielmo Shakspeare tra' moderni forse non han cosa, che per profondità di concezione, per fierezza di sentimento agguagli queste lagrime tramutatesi in gelo!

INF., XXXII, 79-81.

Piangendo mi sgridò: Perchè mi peste?
Se *tu non vieni a crescer la vendetta*
Di *Montaperti*, perchè mi moleste?

Il malvagio sente l' Infinito, come Virtù punitrice; e non è quindi molestia, quantunque strana e improvvisa, ch' e' non riferisca alla sua colpa.

INF., XXXII, 97-102.

Allor lo presi per la cuticagna
E dissi: E' converrà che tu ti nomi,
O che capel qui su non ti rimagna.

> Ond'egli a me: Perchè tu mi dischiomi
> Non ti dirò ch'i'sia; nè mostrerolti,
> Se mille fiate in sul capo mi tomi.

Ostinazione selvaggia, che rende ombra di grandezza. Lo strazio del corpo torna al traditore men grave del vituperio, che da ogni parte lo incalza e impaura. Egli vorrebbe, se potesse, annientare sè stesso e mandare in dileguo ogni vestigio della sua vita.

INF. XXXII, 105.

> . . . .
> Latrando lui con gli occhi in giù raccolti.

Rammenta e vince quello del IV: *Cesare armato con gli occhi grifagni.* Qui l'arte somiglia, di rapidità e di tremenda evidenza, lo scoppiare della folgore nel buio della notte; e certo nessuno in siffatta virtù è comparabile al Nostro, se non forse (tenuto conto della differenza d'efficacia tra la matita e la parola) l'Autore del *Mosè* e del *Giudizio* ne' suoi schizzi maravigliosi.

INF. XXXII, 106-108.

> ....Un altro gridò: Che hai tu, Bocca?
> Non ti basta sonar con le mascelle,
> Se tu non latri? Qual diavol ti tocca?

Contra gl'insensati, dice la Scrittura, *combatterà l'universo.* Il turpe nome è gridato, fuor d'ogni volere, per segreta spirazione di quella Virtù, che tutto dispone a *provveduto fine.* Anco qui sulla terra l'*impensato* ricorre da ogni parte, e ci consola o ci attrista, a testimonio d'una Forza e d'un Pensiero, che avanzano di gran lunga l'accorgimento degli uomini.

GIOVANNI FRANCIOSI.

REQUIESCET IN
EGUNDEBERGA
QUE UIXET ANN
US XL IIIII RECESSET
BD·PRID·IDS·
STI HOA
ANNO·QUINT IND III

EPIGRAFE CRISTIANA

DEL SECOLO VI

DISOTTERRATA IN MODENA A MEZZO IL MARZO 1881

Una scoperta di pregio è accaduto di fare nella cattedrale nostra in questi ultimissimi dì. Una importante lapide cristiana, divisa ab antico in due, stava sepolta nella cripta sotto le interrite basi di due colonne della minore abside settentrionale. E dal po' di scritto che potea vedersene ravvisatone il pregio, veniva, (avantieri e il dì innanzi), estratta a mia preghiera di sotterra e resa, non senza fatica e dispendio, alla luce.

E poichè la presente nostra adunanza me ne offre il destro, benchè io avessi a ragionare stasera di tutt' altro subietto, piacemi di cambiar tema, per dare pronto ragguaglio alla R. Accademia dell' epigrafico ritrovamento (1).

Era un fatto notevolissimo tra noi, e da me già avvertito in altro scritto letto in queste aule, ma tuttora sotto i torchi (2), che fra la dovizia degli epigrafici marmi pagani manchino in

(1) Questa dichiarazione è stata letta alla R. Accademia nell' adunanza del 18 Marzo 1881.

(2) *Di un antico ambone modenese e di qualche altro patrio avanzo architettonico cristiano:* nel T. I, Ser. II delle *Mem. della R. Accad. di Scienze, Lett. ed Arti di Modena.*

Modena pressochè in tutto i cristiani. Non perchè sia a dubitarsi dell' antichissima diffusione del cristianesimo fra noi; ma perchè, nel profondo seppellimento delle nostre romane rovine, i principali nuclei de' primitivi sepolcreti cristiani, (probabilmente protetti da soprastanti edifizii), dovettero sfuggire alla secolare escavazione, che tante lapidi pagane aveva tornate all' aprico.

Quindi la rarità estrema delle vetuste nostre reliquie monumentali cristiane. È un brevissimo novero; che non ci farà di troppo digredire, e che non è inutile di qui riandare.

Davaci il nostro agro un pesciolino encolpio di cristallo di monte, scoperto alla Fossalta (1); il celebre dolio del Colombaro, col monogramma di Cristo fra pesci, ora di pertinenza Campori (2); e la preziosa tavoletta d' arenaria, col pesce simbolico e la scritta ΙΧΘΥCϖΤηρ, trovata dal march. F. Calori Cesi a s. Cassano (3): monumenti d' arte simbolica e del tempo delle persecuzioni. Della età della pace un sigillo con cristiana acclamazione, rinvenuto alla Bastiglia (4); e una moneta di Magnenzio col monogramma costantiniano, bucata ad uso di medaglia di divozione, e raccolta sui nostri monti (5).

Presso che nulla poi ha offerto la presente area della città; ch' è pur terreno sepolcrale, e suburbano rispetto alla Modena antica. I nostri cronisti ricordano la epigrafe d' un *Filadelfo*, (palesatasi cristiana per la frase *qui fuit in seculo)*, scopertasi sullo scorcio del secolo XV presso la chiesa di s. Agata (6); che le schede Farnesi seguite dal Muratori ponevano presso il marchese

---

(1) Cavedoni, *Bull. dell' Ist. di corr. arch.* 1846 p. 31. *Gazzetta di Modena* 1862 n. 124.

(2) Cavedoni, *Nuova Silloge epigrafica modenese*, n. L. *Bullettino arch.* 1843 p. 152-153, 199.

(3) Calori Cesis, nella *Rivista della Numismatica* d' Asti, 1867, T. II, fasc. I. Bortolotti, *Spicilegio epigrafico modenese* p. 232, n. 243.

(4) De Rossi, *Bullettino di archeologia cristiana* 1874 p. 76-79 Tav. II, 4. Bortolotti, *Spicil. epigr. mod.* p. 270, n. 271.

(5) De Rossi-Bortolotti, nel *Bullettino di archeologia cristiana*, 1871 p. 150-153.

(6) Tom. Lancillotto, *Cron. mod.* sotto il 23 Nov. 1546. Panini, *Cron. mod.*

Giovanni Rangoni (1), indi perduta (2). Unico cimelio che ci rimane è la preziosa tavoletta sepolcrale disotterrata a' dì nostri sotto la casa Poppi; solo nostro romano epitaffio cristiano, col nudo nome *Syntrophion:* della cui cristianità ci fa fede il simbolo de' pesci associati a pani tetrablomi (3).

Fra tanta penuria non potea non riuscire gratissima la epigrafica primizia che il Duomo ne offre, e che comincia a riempiere il lamentabile vuoto. E dico *primizia,* non per ragione del tempo in che la nuova pietra fu incisa e in cui torna alla luce; ma perchè, essendo perita la lapide di *Filadelfo* e riducendosi quella di *Syntrophion* a un solo vocabolo, il discoperto marmo è il primo saggio d' un pieno epitaffio cristiano che al fine ci cada sott' occhio. La tardissima età poi, cui appartiene, sugli ultimi crepuscoli della civiltà antica e presso la più buia notte della ingruente barbarie, non fa che crescergli un pregio maggiore.

Per cortese bontà di Mons. nostro Arcivescovo tenendo io incarico di aver l' occhio, per la parte archeologica, a' presenti ristauri della cripta della celebre nostra metropolitana, non avea ristato di porre attenzione a ogni rimuoversi di pietra e rivolgersi di marmi; se mai alcun che nascoso, di scritto, di figurato, di architettonico, ci si venisse a mostrare. Speranze, cui poco la fortuna rispose. Con tutto ciò quel po' che se ne raccolse fu messo gelosamente in serbo: nè niun minuzzolo, niun frusto ne andrà sperduto.

Tutti i grandi marmi del lastrico, che in una basilica notoriamente costrutta degli avanzi di Modena romana, avrebbero a sorte potuto nascondere antiche inscrizioni, o bassorilievi, non eran che ignude pietre di cava, a grezzo riverso. Per altro nel pavimento dell' abside media, intorno l' altare del Santo, sapevasi

---

(1) *Thesaurus Vet. Inscr.* p. 1925, 3.

(2) Cavedoni, *Marmi mod.* p. 267. Bortolotti *Spicil. epigr. mod.* p. 201.

(3) Cavedoni, *Gazzetta di Mod.* 1862, n. 924. *Bull. arch.* 1862 p. 123. *Nuova Silloge ep. mod.* n. L.

per le pubblicazioni del Cavedoni (1) e del Malmusi (2), dover trovarsi gli avanzi d' un primario nostro sarcofago; barbaramente segato, (perchè di bianco marmo di Grecia), a cavarne sottili pietre da lastricare. Era accaduto il vandalico scempio sotto il regno napoleonico, all' entrare della seconda decade del secolo; quando il grande sarcofago, che aveva servito di tomba alla nobile famiglia de' Carandini, stava nell' orto del monistero di s. Pietro, già vedovo de' suoi antichi abitatori. Dovette essere comprato dall' ignorante marmista, cui eran commessi i ristauri nel pavimento della cripta; e che, senza riguardo a bassorilievi ed ornati, miseramente lo scerpò. E fu merito de' due canonici fabbricieri, Mantovani e Malmusi (3), i cui nomi ricordo a titolo di onore, se almen fu salva la grande e storica epigrafe, magnificata dal Muratori (4) e dal Maffei (5), che ne occupava tutta la faccia anteriore. Iscrizione, che murata prima ne' claustri della cattedrale, passò poi al Museo Lapidario poco appresso fondato; e a favore del quale il R. Capitolo della cattedrale fu, dopo il principe, il più generoso contributore (6).

Io avea sperato di poter ricuperare e raccogliere le sparse membra del manomesso sarcofago; ma con dispiacere non trovai che lastre spianate, salvo una parte del coperchio embriciato, colla moderna epigrafe de' Carandini; e sol, per mostra de' fianchi, un lembo d'encarpo. Se non che ebbi poi ad avvedermi, che quanto avanzò a quel ristauro dovette essere rimaso nella officina del marmorario; e chi sa in quali altri lavori dell' arte sua andò guasto e disperso. Poichè, nel rimuovere a caso dalla parete della cripta una iscrizione mortuaria d'un quindici anni appresso, vi si trovò nel rovescio buona parte d' un laterale bassorilievo

---

(1) *Marm. mod.* p. 169.
(2) *Museo lapidario modenese* p. 89-90.
(3) Malmusi, *Mus. lap. l. c.*
(4) *Thesaurus vet. inscr.* p. 825 n. 3.
(5) *Verona illustrata*, Part. I, col. 178.
(6) Cavedoni, *Marmi mod.* p. 313.

del sarcofago: un festone sostenuto da un genio. Per quanto miseri però ed incompiuti sieno questi frammenti raccolti, spero che non resterà senza un qualche pro il loro ricupero.

Taccio poi d' altri ornamentali, od epigrafici avanzi delle età di mezzo, spigolati fra' materiali di quella cripta; poichè avrò a parlarne più a pieno in altro speciale lavoro. Così parea chiudersi la scarsa messe monumentale offertaci da quel ristauro; quando, sull' ultimo delle esplorazioni, la buona fortuna ci ha fatto incontrare la pietra che forma il soggetto della dichiarazione presente.

Tutta la selva delle medioevali colonne, su cui si reggon le volte della cripta, ha questa particolarità, che ciascuna base di esse, a varia profondità sotterra, posa sopra una orizzontale pietra quadrata, che da' quattro lati dello zoccolo variamente ne sporge. In quel risalto, che in tutte l' altre colonne diligentemente osservato nulla avea offerto, come si fu alla penultima apparvero caratteri: e si mostrarono impressi nella calce che indi staccavasi. Benchè fosse poco lo scritto scopertosi, chè il più nascondevasi sotto la base della colonna, potei però riconoscere la manifesta paleografia del secolo VI e il noto formolario della epigrafia cristiana di quel tempo; e discoprirvi il nome di *Giustino Augusto*, che ne offeriva la data: la quale, per gli archeologi, d' assai cresce il pregio de' marmi litterati. Nè mi bisognava di più a persuadermi della scientifica importanza della lapide; dignissima quindi d' essere tornata in luce: non di venire abbandonata sotterra.

Come però l' epigrafe mostravasi un po' mutila a dritta, e potea mancare del fine, sorse il pensiero che sotto l' altra colonna gemella, non esplorata ancora, potesse a sorte nascondersi il rimanente. E fattone tosto il saggio, si trovò corrispondere al supposto la realtà. Apparve sotto la colonna l' usato lastrone; e sulla sporgenza di esso dallo zoccolo mostrossi l' ultima linea dell' epigrafe; cogli avanzi, malauguratamente presso che irriconoscibili, della penultima asportata dal taglio, che divise in due

la pietra. Con tutto ciò quell' ultima linea veniva a compire e meglio determinare la data; e potei tenermene pago.

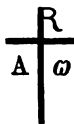
Con questa buona novella fui tosto da Mons. Arcivescovo; che lietissimo l' accolse. Dissi aver noi alle mani una epigrafe certamente cristiana; unica per noi; vie più pregevole perchè fornita di data; d' un periodo importantissimo per l' antica Modena, già vicina a' suoi ultimi guai e al suo finale abbandono. E pregai che fosse permesso discoprirla ed estrarla.

Non che permettere, il degno prelato incorò all' opera, senza curar della spesa; con quella festiva prontezza, che lo abituale zelo della religione e l' amor dell' arte e della scienza gl' ispira. Così fu posto mano al ricupero de' marmi. Al quale, gli è inutile dirlo, non potea mancare la più volonterosa cooperazione cortese de' miei egregi colleghi, professori ing. T. Sola e cav. F. Manzini; come non potea fallire, nè fallì, il gradimento eziandio e lo intelligente favore della autorità tutrice de' monumenti patrii. Onde prese tutte le gelose cautele e gli opportuni accordi che la monumentale condizione della basilica richiede; e saldamente armate le pesanti volte e mantenutevi appese le colonne dal valente nostro ingegnere prelodato; i sottostanti lastroni, furono estratti: ed apparve, presso che intera, l' epigrafe; della forma che l' unita tavola figura, e del tenore seguente (1):

---

(1) Come ben conveniva a quei tempi, l' epigrafe è incisa sopra un avanzo di marmo, che avea dovuto prima servire ad altr' uso. Parrebbe come un grosso fondo di arca: spianatane e scrittane la faccia inferiore, e abbattuti a colpi di martello i resti delle sponde. È pietra d' Istria, si dice: e la forma del rovescio pone fuor di dubbio che le due lastre formarono da prima un sol pezzo. Anzi una specie di risalto longitudinale rettilineo, che vi si osserva, può servir di guida alla ricongiunzione delle due parti. E se ne rileva che prima di dividere la lapide ne fu tolto il margine destro, non senza intaccare in parte i caratteri; divisa poi in due, la metà inferiore perdette parte altresì del margine sinistro: forse a dirizzarla perchè ivi scantonata, o sbreccata. Oltre la linea di scrittura quasi interamente perdutasi pel taglio della pietra, altre lettere scomparvero sotto il martello del muratore; che posata la prima lastra sotto la colonna, intese a

hic . REQVIESCET IN
*pa*CE GVNDEBERGA
QVI ET NONNICA SPF·
QVE VIXIT ANN · PL · ME
*n*VS · XLIIII RECESSET ·
*s*VB D̄ · PRID̄ · ID̄ · IVNIAS
*j*VSTINO AV*g* . . . .
. . . QVEBISC*o*NS*o*L̄
ANNO · QVINT · IND̄ · III

R
A ω

Emendando e supplendo, la lezione sarebbe: *Hic requiescit in pace Gundeberga, quae et Nonnica, spectabilis femina, quae vixit annos plus minus XLIIII, recessit sub die pridie idus junias Iustino Augusto.....* (eodem)*que bis consule anno quinto indictione III.*

Io non avea pur tentato di supplire la penultima linea mutilata dal taglio della pietra; poichè, mancando ora di opportuni libri, onde ricavare comparabili ed applicabili formole cronologiche di quell' età, erami paruta preferibile una lacuna a un supplemento non degno di piena fiducia. Or, se compio quel vacuo non è merito mio, (m' affretto ad avvertirlo, per non vestir le penne del pavone); e ne dirò il come più innanzi.

---

meglio spianarne e livellarne i risalti: e la nostra tavola mostra i guasti della martellatura.

Le dimensioni delle due lastre, (d' una comune grossezza di 0^m,20 — 0^m,15) sono le seguenti: metà superiore, larghezza 0^m, 73, altezza 0^m, 65; metà inferiore, larghezza 0^m, 66, altezza 0^m, 80.

Della paleografia, ch' è la romana, sebbene rozza, poco è a notare. Spesso ommessa la spazieggiatura de' vocaboli, sebbene siasi lasciata correre nei tipi; mista la punteggiatura, tonda, triangolare, a foglia, ad *esse* giacente; la forma della *enne* simile ad *acca* con traversa inclinata: quale vediamo durare nelle nostre epigrafi di Liutprando (1) e di Gisone vescovo nella suburbana chiesetta di s. Marone (2).

Lo scambio della *E* per la *I* nelle voci REQVIESCET, VIXET, ME*n*VS, RECESSET, in luogo di *requiescit, vixit, minus, recessit*, è un primo preludio della profferenza moderna, (*requiesce, visse, meno*, ecc.); comune allora alle Gallie e propagato nella Italia superiore. Una cristiana lapide, d'alquanto anteriore (*Boetio Consule*), scopertasi or fan due anni a S. Ilario presso la vicina Reggio, offre lo stesso avvicendare di vocali: *requiescet, fedelis* (3). Lo stesso *requiescet* e *vixet* e *recesset* è in un cristiano titolo vercellese del 471 (4); cui potrebbero aggiugnersi altri più, o meno sincroni esempi di pari permutazione di vocali: come *Lumenusa* per *Luminosa* in un epitaffio di Fiorenzuola (5), e *posuet, tetulum, delecta, porregere, corpores, neptes* per *posuit, titulum, delicta, porrigere, corporis, neptis* (6), ed altri, se qui occorresse moltiplicare in citazioni.

Il *qui* poi, e *que*, invece di *quae* son comunissimi errori di quelle età; neppure computabili a petto a' solecismi che invalsero appresso; quando, a cagione di esempio, sopra un ciborio di Verona scrivevasi: *de donis sancti Iuhanes Bapteste*

---

(1) Bortolotti, *Spicil. epigr. mod.* p. 235.

(2) Cavedoni, *Vita di s. Geminiano* p. 161.

(3) *L'Italia Centrale*, giornale di Reggio-Emilia, 1880 n. 164.

(4) Bruzza, *Iscrizioni antiche vercellesi* 1874, p. 268.

(5) Bortolotti, *Due antiche epigrafi cristiane di Fiorenzuola* e *Piacenza* negli *Opuscoli religiosi, letterarii e morali* di Modena T. XIV, Ser. II. Cf. *Bullettino di arch. crist.* del ch. G. B. De Rossi, Ser. I, Ann. VII, 1869, p. 92-94, e 84 n. 5, dov'è riprodotto il facsimile.

(6) Bruzza, *Op. c.* p. 281.

edificatus est hanc civorius sub tempore domno nostro Lioprando rege (1). Era il succedere della eslege parlatura volgare, ne' marmi, al corretto latino: di che altri saggi molto più antichi ci restano. Citerò solo una cimiteriale iscrizione romana del secolo III: *Genuarus placuid se uniter poni cum amicum suum sibirinu* (leggi *Severino)* (2); e un nostro cippo nonantolano, forse d'età non più tarda: *E cuo no dolui du fui nuc dolio qi no est (E quo non dolui dum fuit, nunc doleo quia non est)* (3).

Anche l' ozioso SVB D*ie* dinanzi al PRID*ie* ID*us* non era che una pleonastica formola in voga a' que tempi; ne' quali comunemente scrivevasi: *sub die XV kal. dec; sub die pridie nonarum; die pridie idus; sub die kalendarum; sub die idus;* anzi che *XV kal.*, *pridie nonas*, *pridie idus*, *kalendis, idibus.*

Fu appunto quella locuzione *sub die,* costante nella cristiana epigrafia, che prima mi apparve, impressa sulla calce staccatasi dalla lapide ancor sepolta, e me ne rivelò la età e la cristianità; confermata poi dallo scoprirsi del nome di Giustino imperatore. Sarebbe stata una meraviglia la comparsa d'un marmo pagano con quelle note epigrafiche e cronologiche di chiusa. Per ciò incorai alla scoperta della pietra; nè sono stato deluso. In fatti l' altre dizioni *requiescet in pace* e *recesset,* che in quella prima parte del marmo comparvero, tolsero ogni dubbio colla incontrastabile loro impronta cristiana: cui fu poscia suggello la croce monogrammatica discopertasi sull' altra metà della pietra.

Siami concesso, in questa esposizione frettolosa, di qui ripetere a verbo ciò che mi accadde, son dodici anni, di scrivere intorno una cristiana lapide di Fiorenzuola (4). " RECESSIT, (io notava allora), tra le formole mortuarie della cristiana epigrafia è delle più antiche e comuni. E non è a credersi per avventura un mero eufemismo: un modo velato da esprimere

---

(1) Maffei, *Verona illustrata* p. 181. Bortolotti *Spicil. ep. mod.* p. 236.

(2) De Rossi, *Roma sotterranea*, T. I, p. 332.

(3) Cavedoni, *Nuova Silloge ep. mod. n.* XIX. Malmusi, *Museo lapid. Mod.* p. 63.

(4) Bortolotti, *Due antiche ep. crist. di Fior e Piac. L. c.*

meno sgradevolmente il triste concetto della morte; come il pagano *defungi (fato, vita), obire (diem, diem suum, supremum diem);* passati però anche nel linguaggio cristiano. Anche la classica gentilità usava le perifrasi *recedere a vita, decedere de vita, excedere, exire e vita:* ma il più proprio complemento della frase sepolcrale nel linguaggio dei fedeli era *recedere a saeculo, exire de saeculo:* DE SECVLO RECESSIT ha uno dei più antichi titoli cristiani di data certa: DE SECVLO EXIBIT, (intendi *exivit),* porta un altro (De Rossi *Inscr. christ.* n. 7, 33). E ognuno sa quale significazione abbia nel senso biblico il *Saeculum hoc,* il *Saeculum mundi huius,* per contrapposto al *Saeculo futuro.* Così nella bocca de' fedeli *recessit, decessit,* ecc. non tanto significavano l' abbandono della vita presente, quanto il felice passaggio ad una futura migliore. Anche il *transiit,* qualche rara volta usato, non avea diversa significazione, anzi la esprimeva più esplicita: e il medesimo si dica di *reddidit,* (cui sottintendevasi *animam Deo);* e del *praecessit,* che talora incontra, massime in titoli d' Affrica e delle Gallie (Rénier *Inscr. d' Algèrie* 3710. Le Blant *Inscr. Gaul.* 10), e che aggiunge il salutare ammonimento a' superstiti dell' essere tutti noi sopra una via, per la quale non ha fatto che andarci innanzi il trapassato. Così pure gli altri modi cristiani REQVIESCIT, *dormit in pace, pausat, depositus, depositio,* (nel senso di κατάθεσις, κατάπαυσις), avevano la stessa allusione alla vita avvenire: cioè alla beata pace dello spirito e al futuro levarsi de' corpi, come dal sonno e dal riposo, nella risurrezione della carne.

" Il *recessit* è una delle formole con cui segnavasi la data della morte; con altre invece, come *depositus, sepultus,* indicavasi piuttosto quella della sepoltura: e dove preferivasi la prima data, dove la seconda. A Roma, per esempio, avea assolutamente prevalso l' accennare la data della *deposizione;* e la più solenne formola, e più comune, era il *depositus:* nè sarebbe forse difficile assegnare le speciali ragioni di questa preferenza. In altri luoghi per contrario stavasi contenti di notare il giorno della morte; come nelle Gallie, dove la più comune formola cristiana era

l' *obiit,* sì raro in Italia. Rarissimi esempi si potrebbero recare dell' uso simultaneo d' ambedue le date in uno stesso marmo: come in un' epigrafe dell' area terza del cemetero di Callisto, dove si distingue la data della morte (DEF.) da quella della deposizione (DP.); o in altro titolo romano, che porta scritto: *Recessit die Mercuris ora* VIII *et deposita die Iovis iduum maiarum* (De Rossi *Op. c.* n. 754). „

Nel nome proprio della nostra defunta, GVNDEBERGA, ciascuno ravviserà una straniera; d' alcuna delle nordiche stirpi che ci piovvero sopraccapo ne' secoli IV, V e VI: fin da quando l' imperatore Graziano mandava nel 377 ad abitare le spopolate nostre campagne, intorno Modena, Reggio e Parma, i prigionieri taifali alleati de' goti, vinti in guerra dal barbaro suo condottiere Frigerido (1). Anche la ricordata epigrafe reggiana ci reca un barbarico nome, *Mavarta.* Ma quella forse fu donna oscura, non essendo accompagnato il suo nome da titoli di onore. Laddove la nostra *Gundeberga* avea a essere donna di conto, poichè onorata del titolo di *Spectabilis Femina.*

Questo nome di *Gundeberga* ridesterà per certo il ricordo della pia e gentile figliuola di Teodolinda: la infelice sposa dei re longobardi Arioaldo e Rotari, mezzo secolo appresso. La quale tradita e, per barbaro esempio di maritale disamore, lunghi anni sepolta fra quattro mura, sol dovette a' suoi vincoli di sangue colla reale stirpe di Francia, e alle interposizioni d' un franco ambasciatore, l' essere stata resa a libertà; e il non avere offerto innanzi tempo all' Italia il lamentabile caso della Pia de' Tolomei.

L' incontrare in una regina de' longobardi quel nome di *Gundeberga* potrebbe far credere longobarda pur essa la nostra defunta. Ma le note cronologiche del marmo ostano a tale supposizione. Del resto troppa era l' affinità fra' nordici idiomi de' nostri conquistatori per potere attribuire la *Gundeberga* nostra più ad una che ad

---

(1) Ammian. Marcell. XXXI, 9. Tiraboschi, *Memorie Mod.* T. I, p. 39. Cavedoni, *Marm. mod.* p. 50.

altra schiatta barbarica. Piuttosto il vederla donna di rispetto e di condizione *(spectabilis femina)* potrebbe farla credere di gotica stirpe; ch' era stata per diversi regni, più o meno gloriosi, la gente dominatrice in Italia: e che, sebbene vinta e spossessata di fresco da Belisario e Narsete, pur non era stata cacciata della penisola.

La data della epigrafe cade nell' avviluppato periodo della cronologia di Giustino II imperatore: intralciata e confusa per diverse anomalie e discordanze di computo invalse. Ma fortunatamente abbiamo elementi bastevoli a sciogliere il nodo.

A Giustino I non è a pensare: il novero degli anni e della indizione non s' accorda colla cronologia di lui. Ma a ben dichiarare questo punto mi sarebbe d' uopo ricorrere a' moderni studi su' fasti consolari e soprattutto a' canoni ipatici sì lucidamente stabiliti, nelle sue *Inscriptiones Christianae,* dal sommo De Rossi: tutte fonti, che la chiusura e il trasporto della R. Biblioteca Estense ci ha sottratte.

Al primo Giustino successe Giustiniano; che dopo 38 anni d' impero, morendo a mezzo il novembre dell' anno 565, lasciava il trono al nipote Giustino II. Erano allora interrotti i fasti consolari; poichè all' ultimo console Flavio Basilio juniore erasi per oltre vent' anni trascurato di dare un successore. E numeravansi gli anni *post consulatum Basilii*; quando al nuovo augusto piacque di far rivivere in se la dignità consolare, e d' assumere i fasci nel 566. Onde la cronologia segna quell' anno da *Iustino Augusto.* E se la nostra lapide non avesse avuto che la prima parte scopertane, quello sarebbe stato l' anno della nostra pietra. Ma dopo che la seconda porzione del marmo ci rivelò quella ultima linea, ANNO QVINT. IND. III; anno non attribuibile che a Giustino medesimo, niun altro eponimo avendosi avuto in quel torno; furon diversi i dubbi che poteano affacciarsi allo studioso.

Poichè ne' seguenti anni, non essendosi curata la designazione d' altri consoli, si ripigliò l' annuale computo *post consulatum Iustini,* come s' era fatto in addietro *post consulatum Basilii:*

con una novità però, sebbene non seguita da tutti, d'incominciarne il novero non dal primo anno di vacanza del seggio, come erasi praticato sempre in passato, bensì dal consolato medesimo. Con che il computo anticipava di un anno. Per tal modo all'anno 568, per cagione di esempio, si troverà segnato *Justino Aug. tertio post consulatum eius* (1); benchè *dopo* il consolato di lui non corresse veramente allora che l' anno *secondo*. Arroge, che in quell' anno medesimo, del 568, attalentò a Giustino d' iterare il suo consolato; e procedette console la seconda volta. Che fu nuovo elemento di confusione; altri ricominciando il computo annuale dalla iterazione suddetta; altri proseguendo il già invalso dal consolato di prima. E quest' ultimo è il modo seguito, come or vedremo, nella lapide nostra. Altrove però, come nel prezioso *Chronicon Sangallense* illustrato dal ch. De Rossi, si troveranno designati, pognamo, gli anni 569, 571, 573 *pc. Justini anno II, anno III, anno VI:* manifestamente computati dal consolato secondo, o sia dal 568 (2). Dov' è osservabile per altro che un *Item* del testo, dinanzi a quelle date, forse non è che scambio d' amanuense in luogo dell' *Iterum;* che dovea indicare il punto di partenza e far pendere il computo dalla *iterazione* del consolato.

Ma nel nostro caso ogni incertezza svanisce, per la fortunata giunta dell' indizione: *Indictione III.* La terza indizione di quel torno correva nel 570: e così resta accertato quale maniera di computo seguisse l' epigrafe. Il *quint' anno* dal primo consolato di Giustino correva appunto nel 570.

Nè si oppone un' altra epigrafe del 1 Novembre del precedente anno 569, colla data di Giustino medesimo, ma con queste croniche note: *Ann. III. P. C. eiusdem Ind. III.* Appartiene a Capua; ed è riportata dal Muratori (3). È la stessa indizione della nostra pietra; nè fa difficoltà: niuno ignorando che la indizione rinnovavasi in settembre e che perciò la indizione

---

(1) De Rossi *Bull. d' arch. crist.* Ser. I, Ann. I, p. 66.

(2) De Rossi *Op. c.* p. Ser. I, Ann. V p. 22, 23.

(3) *Annali d' Italia* Ann. 569.

terza era già entrata nel novembre del 569. Più è osservabile il computo del *Post Consulatum Anno III.* Fra noi si sarebbe scritto *Anno IIII;* poichè anticipavasi il computo d' un anno: numerando dal primo consolato, del 566. A Capua invece troviamo la corretta maniera consacrata dalla pratica antica; che prendea le mosse dal primo anno successivo al consolato: se però qui non sia a temere di emendazione muratoriana. Di che non potrei chiarirmi ricorrendo alla più sicura edizione del Mommsen: posseduta dall' Atestina, or preclusa (1).

La perdita della penultima linea nella iscrizione nostra nulla toglie alla sicurezza della sua determinazione cronologica. È rincrescevole per altro che ivi ci sia mancata la integra formola con che i *postconsolati* di Giustino venivano espressi allora fra noi. In quella linea rimane il piè di una dozzina di caratteri: quali leggibili senza ambiguità, quali più o meno sicuramente riconoscibili. Fatta ragione della particolare forma di scrittura della lapide, que' superstiti avanzi paiono al tutto essere questi:

...Q V E B I S C *o* N S *o* L
ANNO QVINT. IND. III

Poichè l' epigrafe non spazieggia le parole i due vuoti che veggonsi verso il fine della linea hanno ad essere stati occupati da due O; sempre più piccole dell' altre lettere in questa pietra: e perciò perite per intero senza lasciarci traccia di sè. Le due aste poi, che dopo la prima O precedono l' avanzo d' una S, appartengono certo alla N voluta dal contesto. La sua traversa, per la poca obliquità sua, non potea restare visibile. Si ha così sul fine della linea la opportuna voce CONSOL: ch' era ivi da aspettarsi, in una cronologica formola epigrafica. *Consol* del resto, o *consolatus,* era ovvio scambio d' allora per *consul* e *consulatus* (2).

(1) Mommsen *Inscr. Neapol.*

(2) Veggasene, per saggio, un esempio nel *Bull. d' arch. cr.* del ch. De Rossi. Ser. III, Ann. V p. 94.

E poichè le aperte indicazioni dell' ultima linea ci portano ad anno posteriore ad àmbi i processi consolari di Giustino, parea doversi qui supplire *post consolatum.* Onde potea pensarsi, se la manifesta S precedente al *consol,* e preceduta dal piè d' un' asta retta, (cioè I, o P, o F), appartenesse forse a una breviatura $\overline{PS}$ per *pos, pus:* leggendosi p. e. *pos consul*(atum) in una milanese epigrafe del 466 (1), *pus con*(sulatum) nella sopra avvertita di Fiorenzuola (2).

De' quattro caratteri poi, che restano a manca, poichè i tre primi offrono un indubitabile QVE e il quarto non può essere che B o D, parea formarsene un .....QVED; monco di qualche lettera iniziale perita, come il vacuo in capo alla linea n' è prova. Ma che pensarne? Forse a un rustico *cesqued,* nella nota significazione di *quiescere?* Era ipotesi ch'. io accennava sol per dichiararla non accettabile: e non sapea a che appormi.

In questa incertezza un felice, ma indiscreto, pensiero mi vinse: apporre alle mie bozze di stampa l' indirizzo di Roma; sperandone, sul dubbioso punto, l' avviso del sommo De Rossi. Nè fu vana speranza.

Con quella benevola cortesia senza pari, che nell' illustre archeologo ho sempre trovata, venivanmi a corso di posta rinviate le bozze: apportatrici di luce. E benchè egli scrivesse in una somma angustia di tempo, incalzato da premurosissimi studi, sopraggiugneami poco stante, per colmo di gentilezza arcisquisita, una umanissima lettera di ulteriore commento.

Ardirò io di qui recare parole non destinate alla luce: una fuggitiva nota marginale di stampa; pagine rapidamente vergate a fidanza della epistolare intimità? Mi perdoni l' esimio e indulgentissimo amico; ma mi era impossibile sopprimerne gl' insegnamenti, o tacendone il nome farmi bello dell' altrui. Gli studiosi delle cristiane antichità mi sapran grado per fermo di non

---

(1) Allegranza, *De Sepulcr.* p. 4.

(2) Bortolotti, *Due antiche epigr. crist.* ecc. De Rossi, *Bull. d' arch. crist.* Ser. I Ann. VII p. 84, n. 5.

averli fraudati delle genuine parole del comune maestro; e d' aver mostrato per un esempio di più qual sia, nel sovvenire a' poveri studi altrui, la rara sua amorevolezza cortese, la sua longanime bontà.

Ecco la nota segnata in margine alle bozze. „ Non trovo modo di compiere con formole usitate e normali la lacuna e le tracce di lettere. Ma poichè talvolta fu scritto *imp. dn. etc. eodemque consule,* io qui scriverei (per allusione al secondo consolato) *eodem*QVE BIS CoNSoL*e*. La formola può parere inesatta; ma, a mio avviso, è indubitata. L' inesattezza è più apparente che reale. È nuovo pregio di questa iscrizione la singolarità della formola. „ (1)

Ed ecco la lettera a dichiarazione della nota. „ ... Ora poche parole a schiarimento della mia troppo imperfetta postilla alle prove di stampe, che jeri le rimandai per posta. La formola regolare si trova (come è ragionevole) in modo chiaro e quasi costante nei monumenti della sede dell' esarcato d' Italia, in Ravenna. Quivi sulle lapidi, sui papiri fu scritto *imp. d.n. Justino pp. aug. anno ... p.c. eiusdem anno* ... ovvero *p.c. eiusdem secundo anno ... indictione* ... Ma poichè codeste formole erano troppo complicate, furono in varii modi ristrette e ridotte a più brevi e concise parole. Il più semplice dei modi fu quello d' unificare gli anni dell' impero con quelli del *post-consolato;* che nel metodo vittoriano, reso officiale e solenne da Giustino II, coincidevano sempre partendo dal primo consolato. Nella formola di Modena questa coincidenza è turbata per l' inserita menzione

(1) Spiacemi che nella copia del facsimile spedita al ch. comm. De Rossi non fosse indicata la lineetta orizzontale rimasta nell' infimo angolo destro della metà superiore del marmo; lineetta, che riempiuta in parte di calce si è meglio avvertita dappoi. Dovea riuscire sulla L del CONSOL: a segno di breviazione, tre volte ripetuto nella linea superiore. Avrebbe anche potuto dubitarsi che la lineetta appartenesse a una L; ma tra la leggera martellatura contigua avrebbe dovuto restar traccia della sua corrispondente asta verticale, che non vi appare. Oltrechè una L a quel posto avrebbe creato nuovi imbarazzi pel giusto suo supplimento.

dell' iterato consolato, la quale darebbe il cardine del 568 in luogo di quello degli inizii dell' impero. Ma l' inesattezza non è sostanziale, se ci facciamo colla mente a penetrare nel concetto del *consulatus*, del *p. c.* dell' *iterum*, o *bis consul* ai tempi di Giustino II. Riassunto da lui il consolato, dopo tanto lunga vacanza del seggio curule maggiore, fu quello comunemente stimato una quasi potestà perpetua come quella dell' impero. Indi la adozione della nuova formola, per la quale gli anni dell' impero e del post-consolato divenivano identici, ossia procedevano di pari passo. Nel 568 Giustino II iterò il consolato: cioè fece un secondo *processo* consolare solenne. Nel nuovo concetto della potestà consolare imperatoria, ciò a molti non dovette sembrare vera iterazione dell' autorità sempre permanente, ma iterazione soltanto del solenne processo. Indi la formola da molti seguita, che non tiene conto di quell' iterazione nel computo degli anni. Onde la nuova formola modenese, che mentre ricorda il *bis consul,* annovera però gli anni del consolato e dell' impero come dedotti dal medesimo cardine.

Perdoni la negligenza e probabilmente l' oscurità di queste mie frettolose parole: prive di allegazioni precise di lapidi e documenti. Meglio è fare alla buona ciò che si può, che aspettando l' agio di scrivere posatamente e col debito corredo di prove e documenti giungere tardi all' uopo del suo scritto epigrafico.... „.

La rilevata lezione della penultima linea, (eodem)*que bis console,* necessariamente richiama, per la copulativa forza del *que*, la menzione della *imperiale* podestà nella linea precedente. Nella quale però, essendo visibilmente vacuo di scrittura l' estremo lembo destro del marmo, non abbiam spazio che per mezza dozzina di lettere. Potrebbe adunque supporsi che il supplemento dell' antepenultima riga avesso a essere questo: *j*USTINO AV*g. d. n. imp.* In tal caso per altro nel poco vano iniziale della penultima linea non resterebbe bastante spazio per l' *eodem.* Che, invece del troppo esteso *eodem*QVE, avesse a leggersi *eo*QVE? Potrebbe ritenersene indizio il non vedersi, dinanzi l' avanzo

della Q, i piè della M; mentre la O, sempre più piccola, non poteva lasciar traccia. Checchè siane sottopongo il quesito; ma non mi arrogherò di darne sentenza. Anche a un semplice *at*QVE potrebbe pensarsi: poichè un bresciano epitaffio dell' anno appresso, citatomi dal ch. De Rossi, ha la nota cronloogica *pc. im*P. ETCONL . IVSTINI; *(post consulatum imperatoris et consulis Justini)* (1). In tal caso la nostra epigrafe avrebbe la nota *Justino Augusto ... imperatore atque bis consule:* ma, ripeto, lascio a miglior giudice il sentenziare. Tanto più che quell' ATQUE parrebbe troppo ricercato pel rozzo nostro marmo; se pur non fosse tolto da qualche formola officiale invalsa, e ora ignota a noi.

Due cose mi restano ancora ad osservare nel nostro titolo; tutte due riferibili alla cristianità sua, e che per ciò mi sono riserbate per chiusa: il doppio nome della defunta e la croce monogrammatica graffita sotto l' epigrafe.

E qui pure mi sia lecito, nella fretta dello scrivere, di ricopiare una vecchia pagina d' una mia storica dissertazione, d' un sedici anni fa, intorno al *Nome di Giuseppe* (2).

Detto ivi da me come agli antichi nomi di conio romano, o greco, vennero per la calata de' barbari a frammischiarsi nordici nomi, che poi finirono di soverchiare di numero e voga i nostrali, mi cadeva in acconcio di dover toccare anche delle persone binomie; e così io proseguiva. " Anche ab antico non mancarono esempi (tra noi) di chi oltre il nome profano, o barbaro, ne aveva un secondo cristiano: come quel noto martire *Balsamo,* che per nome battesimale chiamavasi *Pietro;* cui aggiugnerò un goto che in un papiro del 553 è detto *Ademunt qui et Andreas* (Marini, *Papiri diplom.* p. 133). Ma tali nomi non sempre pareano addoppiati a motivo di religione, trovandosi e chi ambidue profani li aveva, e chi portavali tutti due cristiani; come *Liutpert*

---

(1) De Rossi *Inscriptiones christ.* T. I, p. XLIX.

(2) *Opusc. relig. mor. di Mod.* Ser. II, T. VI p. 191 seg

qui et Centolus, Rigibertus qui et Maccio, arcidiacono il primo, e diacono il secondo della Chiesa pisana, nominati in una carta del 748 (Brunetti, *Cod. dipl. tosc. T. II*, p. 525), e *Andrea qui vocatur Angelo, Christina que Dominicha vocatur* in due carte del 969 e 975 (Muratori *Antiq. It.* T. III c. 194 B; T. I c. 763 B). „

Taccio delle popolari stroncature, per aferesi, o apcope, dei nomi proprii; di cui ci restan le traccie in una folla di cognomi, e si hanno esempi antichissimi: come il longobardo *Agilulfus rex, qui et Ago est appellatus* (1). Chè non è questo il nostro caso presente. Anche il poco qui detto basta però a spiegarci come la nostra Gundeberga potesse portare due nomi; uno nazionale e di radice teutonica; l' altro di latina origine ed acquistato probabilmente in Italia.

Per la mancanza di opportune fonti cui attingere, dopo chiusa la Biblioteca Reale, qui non saprei addurre riscontro del secondo nome di *Nonnica* portato da *Gundeberga;* benchè ne sia palese abbastanza il significato e la derivazione. *Nonnus, nonna*, d' incerta etimologia, eran voci usate dalla decadente latinità come appellativi di riverenza e di rispetto verso gravi e autorevoli persone; massime a Dio consacrate, come monaci e monache. E ci son rimaste in Italia a designare i seniori della casa, i riveriti capi della famiglia: *nonno* e *nonna,* avolo ed ava. Ebbero però uso altresì di nomi proprii in antico; ed avvene esempi anche pagani (2). Fuvvi chi derivò *nonnus* da *domnus;* sincopato di *dominus* (3). Certo è che in età più tarda non di rado fu usato in questa accezione: nè può disconoscersi che come da *dominus* e *domnus* deriva *dominicus* e *domnicus,* così da *Nonnus* e *Nonna* potea latinamente discendere *Nonnicus* e *Nonnica.* Che se poi fra le due voci *Nonnus* e *Domnus* veramente passasse la etimologica e lessigrafica affinità che altri suppone, potrebbe credersi che quel nostro nome di *Nonnica*

(1) Paolo Diacono, IV, 42.

(2) Muratori, *Thes. vet. inscr.* 1917, 1. Grutero, *Corp. Inscr.* 527, 2; 533, 2.

(3) Ducange, *Glossar.* v. NONNUS. Cf. Forcellini *Lex. h. v.*

venisse come a rasentare la significazione di *Dominica*. Intorno di che però lascio ad altri il portare più maturo giudizio. Tanto più che anche incontrasi *nonnaicus* per *monachicus*, monastico; e *nonnosus* per *senex monachus* (1); che lasciano immaginare pel nome *Nonnica* una diversa significazione. Anche *Nonnosa* ebbe uffizio di nome proprio (2); e *Nonnina* ricorre nel Martirologio della Chiesa affricana (3).

Che uomini e donne di origine settentrionale si fossero a que' tempi naturalizzati in Italia e vi conducessero pacifica vita cogl' indigeni; come il *Guderit* che, con una folla di cittadini di Grado di nome latino, concorreva egli pure colla sua famiglia *(cum suis)* alla costruzione del ricco pavimento di quella chiesa patriarcale (4); non farà meraviglia, chi ripensi la storia di quei secoli. Quando barbari inciviliti trovavano aperte dal decrepito impero le porte d' Italia e la via agli onori anche supremi della milizia e della magistratura; e un de' loro condottieri potea guidare le aquile romane ed impalmare la figliuola a Onorio imperatore. Caduta poi Roma, e corsa e ricorsa la penisola dal fiotto barbarico, chi ne può dire quanto di stranieri avesse a trovarsi fra noi; dopo che eruli e goti avean qui tenuto per lunga età ferma stanza e non contrastata signoria?

L' effimera rivincita bizantina di Belisario e Narsete appena era riuscita a spossessare i goti; ma per abbandonare l' Italia a una più barbara generazione settentrionale, i longobardi. Che allora appunto, mentre Gundeberga scendeva nel sepolcro, stavan compiendone la mal disputata conquista. Alboino avea gia passate le Alpi, allagata la Venezia, presa Verona e Milano, stretta d' assedio Pavia; e, mentre questa facea strenua difesa, avea lanciate innanzi l' orde de' suoi a finir d' occupare la Liguria e

---

(1) Ducange, *Op. c.*

(2) Muratori, *Op. cit.* 413, 1.

(3) Morcelli, *Africa christ.* T. II, p. 371. Cf. Cavedoni, *Mem. di relig.* Ser. II, T. VII, p. 164.

(4) Murat. *Thesaurus vet inscr.* p. 1917 n. 1.

e invadere Toscana e parte d' Emilia: sì che in quell' anno medesimo, del 570, credesi essere caduta sotto il giogo anche Modena (1). Forse però, la vigilia degl' idi di Giugno, quando qui segnavasi nel nostro marmo la data dell' impero e consolato di *Giustino Augusto*, la città potea ancora tenere pe' greci.

Qui per altro sulle mie bozze, (dov' io avea apposto un segno d' interrogazione), trovo una preziosa nota marginale del ch. comm. De Rossi: e mi sia permesso riportarla. „ Nelle *Inscr. christ.* T. I, p. XLIX-L ho chiamato l' attenzione sopra due epitaffi l' uno di Brescia, l' altro di Lodi colla menzione di Giustino in anni di dominio longobardico. La loro importanza storica mi fece desiderare che altri indubitati esempi di tale fatta si moltiplicassero. La lapide di Modena sarebbe uno dei desiderati esempi, se non stesse proprio sul limite tuttora incerto del principio dell' epoca longobardica nell' Emilia. „ (2)

---

(1) Muratori, *Annali d' Italia*; Anno 570.

(2) Una mano amica mi ha trascritte in altra città le due pagine delle *Inscr. christ.*; nè è qui inutile riferir le date delle due iscrizioni. L' epitafio di Brescia, ch' è dell' agosto del 571, ha: IND. IIII, *pc. im*P. ETCoNL . IVSTINI *pp. au*G. ANNO V. Quello di Lodi, (che è del lodigiano vescovo *Proiectus*), appartiene al Marzo del 575, e porta : $\overline{\text{PC}}$. IVSTINI IMP. ANN. XII. INDICTIONE OCTAVA; dove parrebbe da correggersi ANN. X.

Per quanto da questi scarsi e mutili esempi è ricavabile, parrebbe che su' primi tempi del dominio longobardico fosse continuato il computo cronologico degli anni dell' *impero* e *consolato* di Giustino; ommessa probabilmente la menzione della sua territoriale sovranità, cioè tralasciate le sigle D. N. (*Domino nostro*): che in fatti nella lapide lodigiana, sola integra, non appariscono. Forse que' primi re longobardi non sottilizzarono sulla nominale eponimia cronologica degli Augusti costantinopolitani, e sulla menzione dell' orientale *impero:* purchè non si ponesse in dubbio il longobardico dominio e regno in Italia.

Se a mezzo il marzo del 570 i longobardi erano in Modena, forse nella epigrafe di Gundeberga non si sarà osato di attribuire a Giustino il sovrano titolo di *Dominus Noster:* bastando, all' uopo cronologico, la menzione del suo consolato ed impero (nelle parti d' Oriente). In tal caso la lacuna dell' antepenultima linea lascierebbe spazio, dopo l' IMP, a una parte dell' avvertito *eodem*, che altrimenti non vi cape. È lamentabile però quella lacuna, dove il pieno testo spargerebbe luce sopra un punto epigrafico e storico importante.

Espugnata però, o non ancora, da' nuovi barbari la nostra città, certo è che a breve andare dovette cadere. E ben debole ostacolo potè opporre a' vincitori la *semidiruta* Modena; questo *cadavere di città,* qual' era lamentata, sin da due secoli innanzi, da s. Ambrogio (1). E fu poi questo per lunga età l' estremo confine longobardo verso l' esarcato.

Ben è vero che vent' anni appresso, nel 590, veniva ritolta Modena a' longobardi da' bizantini, alleati coi franchi; scrivendo l' imperatore Maurizio a re Childeberto: *Deus Mutinensem Civitatem nos pugnando ingredi fecit* (2). Ma era l' espugnazione d' una moribonda città. Poichè, poco stante (3), il memorabile *diluvium, quale post Noe tempus creditur non fuisse,* ricordato da Paolo Diacono (4), venne a recarle l' ultimo esterminio; e determinò l' abbandono della cadente città, non più risorta sulla sua area antica.

La nostra epigrafe appartiene adunque a un trepido e, per noi, ben memorando periodo; onde acquista il pregio di patria reliquia d' un tempo del quale, per più secoli dinanzi e dappoi, niun monumento ci resta. Il perchè non parran gittate, confido, le parole spese a illustrazione di un marmo: ch'è il solo fra gli ultimi segni di vita che l' antica Modena romana, già vicina ad estinguersi e scomparire dalla scena, ha sin qui tramandato in retaggio alla odierna. Forse dinanzi quel sasso, testimone già di tante patrie sventure, terran meditabondo più di un animo gentile i mesti ricordi del passato e l' affetto al luogo natìo.

L' epitaffio di Gundeberga chiudesi con un appropriato graffito; che la soprastante colonna nascondeva ed io ben mi aspettava di ritrovarvi. Poichè non era raro in quei secoli che le iscrizioni sepolcrali finissero con qualche religiosa, o simbolica figurazione. Nella menzionata lapide di Fiorenzuola è un rozzo

---

(3) *Ad Faustinum* epist. XXXIX, 3.
(2) Tiraboschi, *Mem. Mod.* T. I p. 49. Du Cange, *Scriptor. Rer. Franc.* T. I.
(3) Cavedoni, *Memorie di Relig. ecc.* Ser. III, T. II p. 94.
(4) Lib. III, C. XXIII.

vaso da cui germoglian viticci: emblema del Redentore. Il nostro marmo invece ha, (con pari significazione), la croce monogrammatica; nella usata sua forma, tra gli apocalittici *α* ed *ω*, *principium et finis* (1); ma colla rara variante della *erre* latina sostituita, nell' alto dell' asta retta, al *ro* greco. Variante, della quale per l'avvertito difetto di opportuni libri or non varrei a citare riscontri (2).

Al monogramma costantiniano, noto incrociamento de' due greci caratteri **X** e **P**, (☧), iniziali del nome **Χριστος**, venne ad alternarsi, specie in Oriente, nell' accezione medesima la nuda croce sovrappostovi il *ro*, (P). E per la somiglianza sua colla croce ansata, (geroglifico emblema di vita, singolarmente acconcio alla cristiana crittografia), venne prevalendo ed ebbe un predominio quasi esclusivo in Egitto. E propagatasi indi in Occidente, quasi vi soppiantò col tempo il costantiniano segno più antico (3). Sarebbe superfluo qui diffonderci in esempi. Sol citerò l'epitaffio del famoso retore Flavio Magno, del secolo quinto; sotto del quale son graffite due croci monogrammatiche sul fare della

---

(1) *Apocal.* I, 8; XXI, 6; XXII, 13.

(2) Durante la stampa di queste pagine, in tempo ancora da poter apporre questa nota, ho ricevuto gli ultimi numeri del *Bullettino di Archeologia cristiana* del ch. De Rossi; ricco al solito di eletta dottrina e di peregrine notizie, ma soprammodo opportuno e prezioso per me per un intero capitolo così intitolato: *Della croce monogrammatica greco-latina, cioè composta colla lettera latina R in luogo della greca P.* È la illustrazioue appunto d'un monogramma simile al nostro recentemente scopertosi nell'abside della basilica Severiana di Napoli; e rinvio quindi il lettore a quella abbandonevole fonte; dove si discorre la genesi, e la cronologia e topografia, di quel monogramma latinizzato (Ser. III, Ann. V, p. 154 seg.). Qui basta ricordarne, che le più antiche traccie di tale latinizzamento paiono aversi in Oriente; sull'entrare del secolo V, o sul cadere del IV; spesseggiano indi, a poca distanza di tempo, nelle Gallie; e appresso si rendono frequenti, tra il VI secolo e il VII, a Ravenna: non senza esempi nella Liguria e Venezia, come a dire in Milano ed in Padova. Esempi ai quali cronologicamente e topograficamente rannodasi il nostro.

(3) Cf. De Rossi, *Bull. d' arch. crist. passim.* Id. *Epistola de christianis titulis Carthag.* nello *Spicilegium Solesm.* T. IV, p. 532 segg. *Inscr. Christ.* T. I *praef.*

nostra; ma colla normale figura della *erre* greca, non supplitavi dalla latina (1).

L' allungato appiccagnolo, che unendo l' ω al superiore braccio della croce par darle una rozza forma di ancora, avea fatto abbaglio a qualche imperito osservatore. Ma è troppo nota a' cultori della cristiana archeologia la obbligata rispondenza dei due estremi caratteri del greco alfabeto e la significativa loro associazione al segno della salute. L' emblema dell' ancora appartiene al primitivo ciclo delle forme dissimulate della croce; simboleggiata da quell' istrumento di salvezza, ed anche raffigurata dalla crociforme sua asta, incrociata sovente da una breve traversa. Dopo l' età della pace, portato ormai in trionfo il salutare segno di Cristo, sarebbe stato frustraneo associarvi una sua velata figura.

Quell' appendice e attaccatura dell' ω, comune del resto anche all' α, può verisimilmente dipendere dall' essere imitato quel nostro graffito, anzichè da un tipo epigrafico, piuttosto da alcun metallico modello: da alcun pendulo monogramma di Cristo a traforo, di bronzo o di più prezioso metallo; comune allora nelle chiese, col nome di *signum Cristi,* o *σιγνόχριστον,* come istrumento di sospensione di *gabate,* o lucerne, o d' altri donarii votivi (2). A una metallica croce monogrammatica, da appendere, non avrebbero potuto aggiugnersi le consociate lettere α ed ω che per mezzo di catenelle.

L' essere uscita l' epigrafe di Gundeberga dalle fondamenta della presente basilica geminiana, per concorde opinione molto vicina all' antica, rende verisimile che al cimitero di questa debba avere appartenuto quel marmo. Sappiamo che quella prima basilica fu eretta sul tumulo del santo al declinare del secolo IV; e che, per legge essendo disdetto di seppellire in città, dovette quella tomba trovarsi in cristiano terreno cimiteriale, fuor delle antiche

(1) De Rossi, *Bull. d' arch. cr.* Ser. I, Ann. I, p. 15.
(2) Cf. De Rossi *Bull. d' arch. cr.* Ser. II, Ann. II, p. 66 seg.

mura. In que' tempi poi di viva fede, in cui era tanto desiderata la sepoltura *ad sanctos, in loco sancto, in loco sanctorum,* non poteva il venerato sepolcro del santo vescovo nostro non divenire ambito nucleo d' altri sepolcri.

Comunque sia, son lieto intanto di salutare questo nuovo saggio degli antichi nostri marmi cristiani, che il suolo nasconde e forse l' avvenire ci riserba.

P. Bortolotti.

DEL

PRIMITIVO CUBITO EGIZIO

E DE' SUOI GEOMETRICI RAPPORTI

COLLE ALTRE UNITÀ DI MISURA E DI PESO

EGIZIANE E STRANIERE

(Continuazione) (*).

V.

MISURE EGIZIE DEI GRANI.

SOMMARIO. — 1 Il Papiro Rhind e le misure del grano; — 2 loro serie ricavatane dall'Eisenlohr, — 3 e loro divisioni. — 4 Gli *Schaa*, o granai, e la loro grande misura frumentaria, — 5 a torto attribuita dall'Eisenlohr a grano in covoni; — 6 i quali non convengono coi dati del Papiro, — 7 nè con quelli della pratica agricola. — 8 Altro inutile tentativo, di determinazione di dette misure, del Tannery; — 9 ed altri più speciosi, ma non meglio accettevoli, dell' Hultsch — 10 e dell'Aurès, — 11 sebbene confortato quest'ultimo da greci riscontri e prossimo al vero: — 12 tutti falliti perchè fondati sul cubito *reale* (0^m,525); anzichè sul *volgare* (0^m,45), — 13 ch'è la base del metrico sistema faraonico. — 14 Osservazioni sulla massima delle misure frumentarie. — 15 Concordi testimonianze greche intorno di esse; — 16 e fondamentali loro rispondenze geometriche, — 17 graficamente esposte — 18 e decimalmente ordinate. — 19 Usuale unità di misura da grano era la metà del cubito cubo, lo staio; decuplo del *bescha*, centuplo dell' *hin:* suoi multipli. — 20 Concordi calcoli volumetrici ricavabili dai sacchi figurati sui monumenti egizii — 21 e ricavati in fatto da due Tavole del Rosellini. — 22 Epilogo. — 23 Chiusa.

1. Ripongo, ma sol di passo, la mano a questo scritto da due anni interrotto per la chiusura della Biblioteca Estense (1); non per riprenderne distesamente il filo, ma per notare, (sebbene

---

(*) Vedi T. XVIII p. 63-237; T. XIX p. 69-273; Sez. di Lett.

(1) Vedi il precedente T. XIX, Sez. di Lett. p. 274 appiede.

fuor d' ordine e come la opportunità mi si offre), cosa d' alto rilievo e, ch' io mi sappia, non abbastanza avvertita.

Costretto di rimettere la ordinata prosecuzione di questi *Studi* all' avvenire; incerto quindi se la sorte lor serbi di toccare un dì al termine, o di rimanersene in tronco; amo almeno di non aver taciuto di un punto, di cui avrà per fermo il lettore a riconoscere la fondamentale importanza scientifica.

Avvenne già che, dopo detto del cubito, la povertà dei dati rimastici sulle misure egizie di capacità mi forzasse a prender le mosse dai pesi (1); ora preziose notizie svelateci da un famoso papiro, da questi mi richiamano a quelle.

Il papiro matematico *Rhind* (2) ha portato, in materia di volumetria egizia, un lume decisivo; del quale però nè il suo illustratore alemanno, nè un francese emendatore una cui nota riporta la *Revue archéologique* (3), non hanno potuto cogliere tutto lo sperabile profitto.

---

(1) Vedi il preced. T. XVIII, p. 125-126; T. XIX, p. 80: Sez. di Lett. Un dotto francese, in un suo recente lavoro, faceva le meraviglie per quella *inversa* mia maniera d' indagine; soggiungendo, che « pour avoir le droit de considérer le système métrique égyptien comme suffisamment connu, il faut avoir les moyens de déduire *directement*, ainsi que je vais essayer de le faire, les mesures cubiques des mesures linéaires pour arriver ensuite aux mesures pondérales en se servant des mesures cubiques (Aurès, *Métrologie égyptienne*, 1880; p. 7-8). »

Il chiaro metrologo però non può avere dimenticato, che nella ricerca del vero la buona critica insegna di procedere dal noto all' ignoto; e che, in ogni bene ordinato sistema metrico, la stretta connessione fra le unità di lunghezza, di superficie, di volume e di peso permette d' imprenderne l' esame sia *direttamente* discendendo dalle prime alle ultime, sia *inversamente* risalendo dalle ultime alle prime.

E poichè lo stato delle cognizioni nostre d' allora non consentiva ancora di preferire la prima di quelle due maniere, io mi appigliai alla seconda. Ed egli potrà avvedersi in fatti, innanzi la fine di questo stesso capitolo, che la *diretta* via scelta da lui lo ha condotto in errore.

(2) *Ein mathematisches Handbuch der alten Aegygter (Papyrus Rhind des Britisches Museums) übersetzt und erklaert von Doct. August Eisenlohr.* Leipzig, 1877.

(3) Tannery, *Les mesures des marbres et des divers bois de Didyme d' Aléxandrie:* nella *Rev. arch.* di Parigi, N. S. T. XLI, p. 152 segg. 1881.

Il perchè è pregio dell' opera di prendere attesamente in esame la cosa; e accingerci a compitamente chiarirla.

Trattasi di quella parte del celebre papiro, dove parlasi delle egizie conserve delle biade, o sia de' granai, detti *Schaa;* e, misuratene per cubiti le dimensioni, apprendesi dalla cubatura di queste a ricavare il numero delle misure del grano che vi si contiene.

È dunque il fondamentale rapporto tra il cubito e le unità di volume che ci viene svelato; e che per conseguenza doveva estendersi ai pesi. I quali, non per sola induzione teorica, ma per diretta notizia monumentale, sappiamo che in Egitto ebbero colle misure di capacità uno stretto legame (1). Rivelazione, che ci dà quindi la chiave di tutto il metrico sistema faraonico; e vie più acquista di pregio per la remotissima fonte, onde deriva.

Quell' insigne papiro di diciassette secoli almeno precede l' era volgare; e colle pur famose, ma non egualmente importanti, tavolette caldaiche di Senkereh si disputa l' onore d' essere per noi il più vetusto monumento superstite della matematica primitiva. Ed è stato singolarissimo merito del ch. Eisenlohr l' aver saputo dicifrare e illustrare, tra infinite difficoltà e con prodigi di acume e di letteraria costanza, il prezioso volume. Una cui piena esposizione, in servigio della storia delle matematiche, veniva ad arricchire queste *Memorie* accademiche per lodata fatica di un nostro dotto ed indefesso collega (2). Onde potrà ricavare più distinta contezza del papiro chi non abbia agio di attingere alla primaria fonte alemanna.

Per me qui è mestieri ristringere l' attenzione al solo punto propostoci: la misura da grano degli *schaa*. Nè credo poi di

---

(1) Vedi il preced. T. XVIII, *Sez. di Lett.* p. 158 segg.).

(2) Favaro A. *Sulla interpretazione matematica del Papiro Rhind pubblicato ed illustrato dal prof. Augusto Eisenlohr:* T. XIX, Ser. I delle *Mem. accad.* p. 89-143, *Sez. di Scienze.* Cf. Favaro, *Intorno la Stor. della Matem. del prof. M. Cantor.;* nel *Bull. di Bibliografia e di Storia delle Scienze matematiche e fisiche*, T. XIX, Marzo 1881.

scemare d' un apice il giusto merito dell' Eisenlohr avvertendo, che nella determinazione di essa egli non ha potuto cogliere nel segno. In un campo irto di tante difficoltà non, vi è forza d' ingegno, o intensità di studio, che tutte valga a superarle d' un tratto. La piena scoperta del vero è lenta opera d' una serie di ripetuti sforzi riuniti. Così a grado a grado, di punto in punto, si diffonde la luce; e ogni dì ci apporta la sua speciale rivelazione, la sua parziale conquista. Ed è ciò appunto, per sentenza del ch. Chabas, che mantiene l' attrattiva di questa maniera di studi (1).

2. Non è il papiro Rhind un trattato metodico, una ordinata esposizione teorica; è un pratico manuale sotto forma di risoluzioni di casi particolari. E vi s' incontra quindi, secondo le varie occorrenze, la menzione di ogni fatta misure: lineari, superficiali, stereometriche o di capacità. Delle quali tutte dà un ordinato quadro sinottico il traduttore (2).

Fra le misure degli aridi, che qui sole c' importano, è fondamentale il *bescha;* col suo decuplo e centuplo. Misure, queste due, di cui si conosce bensì il carattere geroglifico e ieratico, ma s' ignora il vocabolo: onde provvisoriamente son dette *Scheffel* e *Malter*, in sua lingua, dall' Eisenlohr (3), e noi pure lor daremo nome di *staio* e di *moggio*.

Per ventura, indipendentemente da' diretti rapporti col cubito, ci è nota la contenenza del *bescha;* la mercè del papiro, che lo ragguaglia a 10 *hin* (4): misura di liquidi, di cui fu merito

---

(1) *Sur quelques instruments égyptiens de mesurage;* nella *Zeitschrift für aegyptische Sprache und Altertumskunde* di Berlino; 1869, p. 89. « Malgré nos progrès considérables, (egli dice), l'égyptologie nous offre bien des problèmes insolubles, et c'est là précisement ce qui fait son charme principal. C'est parce que nos études sont encore journellement couronnées de constatations nouvelles, que nous y adonnons avec courage et souvent avec passion; lorsqu'il ne restera plus qu'à glaner la science n'offrira pas à beaucoup près le même attrait. »

(2) *Op. c.* p. 9-12.

(3) *L. c.* p. 11.

(4) *L. c.* p. 204, 209-210.

del ch. Chabas l' avere scoperto la capacità colla scorta di conteggi epigrafici di Medinet-Abu, della età dei Ramessidi (1). Dai quali consta che un *hin* d' acqua, o di vino, (parificati nella gravità dagli antichi), pesava 5 *uten:* unità di peso che, per un famoso campione ufficiale, (già del museo Harris, or del Britannico), è perfettamente conosciuta.

Il valore dell' *uten* è l' unico punto di partenza dell' Eisenlohr nella valutazione di tutte le misure di capacità, che il Papiro menziona. Dalle misure di capacità, che originano dal cubito, discendono i pesi: giustamente adunque da questi rimontasi a quelle. Noi aggiugneremo anche l' opposto punto di partenza, dal cubito; e le due collimanti vie, diretta ed inversa, si faranno riprova a vicenda. Gli è come nella perforazione di un monte, da due opposte parti; se a mezza via le due direzioni esattamente s' incontrano, non v' e più dubbio sulla giustezza di entrambe.

Dal peso Harris lo Chabas, che pel primo il pubblicò (2), ricavò il peso dell' *uten* in 90^{gr},7172; il Lepsius in 90^{gr},9561 (3). Ma per le impensate concordie già ravvisate da noi fra i pesi e le misure lineari d' Egitto, veniva l' *uten* con più squisita approssimazione scientifica fissato in 90^{gr},920545 (4). E benchè per speditezza di calcolo lo Chabas abbia poi ritondato il valore dell' *uten* in 91^{gr} e l' Eisenlhor in 90^{gr}, (5), qui però stimo necessario di sagrificare la comodità all' esattezza; e attenerci alla determinazione più accurata. Un gramma in meno od in più, su 90, non è un trascurabile divario. Le inesattezze anche minime nella unità ponderale intorbidano negli alti multipli i

(1) *Détermination métrique de deux mesures égyptiennes de capacité;* Chalon (s. S)-Paris, 1867, p. 10. *Recherches sur les poids, mesures et monnaies des anciens égyptiens: extrait des Mémoires présentés par divers savants à l' Académie des Inscriptions et Belles Lettres.* Paris, 1876, p. 5 segg.

(2) *Revue archéologique* 1861, Paris; N. S. T. III, p. 12 segg.

(3) Vedi il preced. T. XVIII, p. 131. Sez. di Lett.

(4) *Ib.* p. 159, Sez. di Lett.

(5) Chabas, *Détermination* ec. p. 2-3; *Recherches ec.* p. 2. Eisenlohr. *Ein math. Handb.* p. 11; dove fa 1000 *hin* = 450 litri: onde l' *uten* = 90^{gr}.

risultati finali; e possono farci perdere di vista concordanze importanti.

In luogo adunque degli approssimati litri 0,450, o 0,455 assegnati all' *hin* ne' tondi computi dell' Eisenlohr e del Chabas, noi ci atterremo alla sua più giusta e compita espressione di 0,454 602 725: onde il *bescha*, lo *staio*, il *moggio* riescono di litri 4,546, 45,460, 454,603. Cifre, che han tutta la possibile sicurezza scientifica e critica; poichè il valore dell' *uten* non fondasi per noi, come per gli altri metrologi, sul semplice campione di peso pubblicato dal Chabas, (quantunque ufficiale e squisito); ma, che più monta, sopra l' intimo nesso abbastanza già rivelatosi tra le egizie unità ponderali e le lineari, perfettamente note d' altronde. Sì che non dovrà poi fare meraviglia, se quelle pure di capacità le vedremo concordare a capello. Che sarà, ripetesi, la più certa e desiderabile riprova della dirittura del filo che ci guida.

Il divario del resto di questi esatti valori, sostituiti agli approssimativi dell' Eisenlohr e del Chabas, è si tenue da non poter forzare e svisare i risultati finali; ed è qui poi impossibile ogni sospetto di sistematica elaborazione di cifre in servizio di conclusioni preordinate. La mia determinazione dell' *uten,* (onde pende l' *hin* con tutti i suoi multipli), già da un anno aveva veduto la luce, nel mio primo fascicolo del *Cubito egizio,* quando ebbi la prima notizia della versione e pubblicazione del papiro Rhind e potei procurarmene, per graziosi prestiti da fuori, le plaudite illustrazioni dell' Eisenlohr e della egizia *Zeitschrift* di Berlino. E il papiro è venuto a confermare le mie previsioni.

Oltre alla netta serie decimale di misure forniteci dal papiro matematico, e che va dal *moggio* all' *hin,* altri monumenti rivelano qualche altra multipla unità intermedia. Sulle mura del tempio di Medinet-Habu un sacro calendario, del tempo di Ramses III, pubblicato dal Dümichen (1), ci offre una misura

(1) *Altaegyptische Kalender Inschriften an Ort und Stelle gesammelt;* 1866. Cf. Chabas, *Détermination* ec. p. 7 segg. *Recherches* ec. p. 5 segg.

di 40 *hin* detta *apet*, o *apt* (1) e usata per sostanze diverse, ma anche pel grano impiegato nella confezione di pani consecrati (2). Anche il quadruplo dell' *apt* viene registrato dal Chabas (3) e dal Dümichen (4); ma parendo che in alcune tavole più recenti di quel calendario il geroglifico dell' *apt* sia usurpato quasi in luogo del *bescha*, o sia per soli 10 *hin*, talchè il suo quadruplo tornerebbe ancora a' 40; lascierò in disparte questo punto, che non valgo a chiarire non avendo più gli opportuni libri sott' occhio, ma i soli spogli delle mie schede. Checchè siane per altro dell' uso d' una speciale misura di 4 *apet*, o 160 *hin*, ciò non ha per ora importanza di sorta in questo nostro argomento.

3. Piuttosto che dei multipli occorre qui alcuna parola sui divisori delle misure di capacità.

L' *hin*, riserbato ai liquidi come si disse, non ha proprie unità summultiple, ma si risolve in frazioni; come $^1/_3$, $^1/_4$, $^1/_{30}$, $^1/_{45}$, $^1/_{360}$, delle quali ci reca esempio lo Chabas (5). Nel papiro Rhind vedesene preferita la divisione binaria: $^1/_2$, $^1/_4$, $^1/_8$, $^1/_{16}$, $^1/_{32}$ (6).

Anzi, per comodità di computo, del *trentaduesimo* d' *hin* aveano fatto gli egizii, sotto l' antonomastico nome di *ro*, (che vuol dire *porzione*, *frazione*) (7), una subalterna unità di conto: come del *duodecimo* fecero a loro volta una inferiore *unità*, o sia *uncia*, i latini. Nell' egizio sistema delle frazioni che, tranne

(1) Chabas, *Recherches* ec. p. 7 seg. Dümichen, *Ueber altaegyptische Hohlmaasse;* nella *Zeitschrift* ec. di Berlino, 1875, p. 94.

(2) Chabas. *Op. c.* p. 9. Cf. Dümichen, *Ueber einige altaegyptische Rechnungen aus der Zeit des Rampsinit;* nella *Zeitschrift* ec. 1870, p. 41 segg.

(3) *L. c.*

(4) *Ueber altaeg. Hohlmaas.* nella *Zeitschrift ec.* p. 96.

(5) *Recherches ec.* p. 6 segg.

(6) Einsenlhor, *Ein math. Handb.* ec. p. 204, 209 ec. Però anche nel papiro medesimo non sono escluse altre frazioni diverse dell' *hin;* p. e. $^2/_3$, $^1/_3$, $^1/_5$, quando la comodità del calcolo le porti (p. 210).

(7) Brugsch, *Grammaire hierogl.* p. 35. Eisenlohr, *Woerterbuch:* nel *Math. Handb.* p. 267. Altri esempi del *ro* applicato ad altre misure, lineari e superficiali, li avevamo già notati più sopra (T. XVIII p. 72, Sez. di Lett.).

il solo caso dei $^2/_3$, non ammetteva altro numeratore che l'unità, (scrivendosi p. e. $^1/_{30} + ^1/_{45} + ^1/_{360}$ per esprimere i nostri $^7/_{120}$), l'introduzione del *ro* offeriva il vantaggio delle moderne frazioni a libero numeratore. *Sette ro*, poniamo, erano assai più spiccia espressione che la usuale frazione polinomia $^1/_8 + ^1/_{16} + ^1/_{32}$ d'*hin*.

A servire per altro a tutte le esigenze del calcolo anche il *ro* aveva le sue suddivisioni; ma libere, o sia non soggette a sistema preordinato: e se ne incontra infatti i $^2/_3$, $^1/_2$, $^1/_3$, $^1/_4$, $^1/_5$, $^1/_6$, $^1/_{14}$, $^1/_{21}$, $^1/_{36}$, $^1/_{42}$, ec. (1). Squisitezze aritmetiche, s'intende; e non già micrometriche: come i *millesimi*, *diecimillesimi*, *centomillesimi* nostri, ec. ovvii ne' computi, ma trascurabili, o irreperibili nelle effettive misure.

È notevole che in fatto di biade il papiro pare avere come infima misura il *bescha*, litri 4,546; escluso (forse perchè troppo tenue) l'*hin* che non arriva a mezzo litro. Infatti altre *infime* misure di moderni mercati potrebbero paragonarsi al *bescha:* come la *mezza* di Faenza, di litri 4,37, e il *quartirolo* di Bologna di 4,90. A Modena ci bastava la *quarta*, di 7,90.

Vero è che al di sotto del *bescha* troviamo nel Papiro il *ro* sopraddetto, che n'è il $^1/_{320}$; ma è più credibile che questa sia una mera frazione di conto, anzi che propria ed effettiva misura.

L'Eisenlohr bensì pare farne un recipiente misuratore; ch'egli considera come infima unità volumetrica de' grani; dandole nome di *Becher*, bicchiere (2). Ma quel minimo *ro*, che non bene arriva a un centilitro e mezzo, (0^l,014), e non ha che una capacità di mezz'oncia, male può chiamarsi *bicchiere*. È appena come un de' menomi bicchierini da prelibati liquori; e niuno penserà che con esso veramente si misurassero grani.

D'altra parte è troppo grande la sua distanza dal *bescha* per poter supporre che seguisse ad esso nell'ufficio di subalterna unità misuratrice. Ad ottenere le frazioni di *bescha* avrebbe bisognato misurare i *ro* a centinaia.

---

(1) Eisenlohr, *Op. c.* p. 76, ec.

(2) *Op. c.* p. 12, 76.

Il papiro ci mostra che in pratica non assoggettavasi il *bescha* alla immediata divisione pei *ro;* ma partivasi prima per una lunga serie di frazioni binarie: $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{8}$, $\frac{1}{16}$, $\frac{1}{32}$, $\frac{1}{64}$. Sol dopo il $\frac{1}{64}$ i *ro* venivano in campo; poichè 5 *ro* $= \frac{5}{320} = \frac{1}{64}$. Ne' coi *ro* la suddivisione arrestavasi: ma ridividevansi anch' essi, come s' è detto, in frazioni arbitrarie, conforme il bisogno.

In questa binaria scala divisiva la misura dell' *hin* non potea trovar luogo; esso vi avrebbe avuto la incomoda valutazione di $\frac{1}{16} + \frac{1}{32}$ di *bescha* + 2 *ro:* espressione impossibile per una unità di misura, o almeno di conto. I suoi multipli soprattutto avrebbero prodotta una inestricabile confusione.

Negato all' *hin* l' ufficio di unità di misura, è difficile a credersi che fosse attribuito al *ro*, che n' è sì tenue frazione. Nel computo di un granaio di più che 400 ettolitri di biada il papiro compie la somma colla giunta di *ro* $2 + \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{36}$ (1): che son pochi *centesimi*, e *millesimi* e *diecimillesimi* di litro. Que' *ro* rispondono incirca ad oncie $1 + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \frac{1}{72}$. E bastano queste cifre a mostrare che qui trattasi di meri complementi aritmetici, non di reali misurazioni di grano.

Se però in materia di grani tutto persuade che il *ro* non ebbe ad essere che mera frazione di computo, non subalterna unità di misura, non sarebbe del pari supponibile che anche tutte le superiori divisioni del *bescha*, fossero semplicemente teoriche, o sia senza niun uso nella pratica del misurare. Benchè agli ordinarii bisogni del mercato quell' infima unità di misura del *bescha* potesse bastare, non dovea mancar caso in cui importasse dividerla; e, fino a un certo segno, si sarà realmente divisa. Al quale uopo non poteano mancare recipienti opportuni. Ma or sarebbe difficile assegnare il giusto punto di confine, in cui la serie delle divisioni del *bescha* cessava d' essere pratica e reale, per divenire meramente teorica. Sui nostri metri misurasi

---

(1) Eisenlohr, *Op. c.* p. 105.

sino al millimetro; non più in là. Un qualche pratico limite dovette aversi anche in quelle misure egiziane.

Alcun barlume parrebbero offerirlo gli *ottavi* di *bescha;* pei quali la scrittura ieratica ammette eccezionali nessi pei $^3/_8$, $^5/_8$, $^7/_8$ (1): in luogo delle ordinarie forme fondamentali $^1/_4 + ^1/_8$; $^1/_2 + ^1/_8$; $^1/_2 + ^1/_4 + ^1/_8$. Questa cura di semplificare l' espressione degli *ottavi* è non improbabile indizio, ch' essi fossero frazione frequentata ne' mercati (2): dove una rispondente misura non avrebbe potuto mancare. A compire poi, sino al $^1/_{64}$, tutta la restante divisione binaria avrebbe bastato avere anche l' *ottavo dell' ottavo.*

L' *ottavo* del *bescha*, litri 0,568 di poco supera l' *hin;* litri 0,455. Se adunque fu pospoto questo a quello, ciò dovett' essere pel comodo della divisione binaria. Imperocchè mantenendo l' *hin*, la scala divisiva del *bescha* sarebbe stata questa: $^1/_2$, $^1/_5$, $^1/_{10}$, $^1/_{20}$, $^1/_{40}$, $^1/_{80}$, $^1/_{160}$, $^1/_{320}$. Cioè scala binaria bensì, ma con uno screzio da capo. Laddove invece troviamo usata la gradazione $^1/_2$, $^1/_4$, $^1/_8$, $^1/_{16}$, $^1/_{32}$, $^1/_{64}$, $^1/_{320}$: binaria ancora, ma collo screzio alla coda. E parrebbe evidente essersi con ciò voluto riserbare la regolarità e comodità divisiva a' superiori gradi della scala, frequentati nella pratica; rimandando l' ibrido innesto del fattore 5, (da ricongiungersi col *ro*), ai gradi infimi e meramente teorici.

4. Queste osservazioni era mestieri premettere per servire all' intelligenza del tratto del papiro matematico che qui dobbiamo discutere.

---

(1) *Id. ib*, p. 11, 76.

(2) Ravenna e Forlì hanno le loro *scodelle* di $0^l,575$ e $0^l,563$. Cesena l'ha di $0^l,432$; pari incirca all'*hin.* Firenze ha il suo *quartuccio*, d'alquanto minore; $0^l,381$. Infimi limiti legali, cui per altro la quotidiana pratica non discende. Modena che computa a *sacchi* di 4 *mine*, o sia di 16 *quarte*, ha al di sotto della *quarta* ($7^l,906$) un'altra antiquata unità, il *coppello*, che n'è circa $^1/_6$; ma al pari del toscano *bozzolo*, col quale ha comune la capacità di 3 libbre di grano, non serve che a percepire diritti di molenda in qualche vecchio mulino.

Fra i problemi di volumetria esposti nel singolare trattato sono specialmente notevoli quelli che riguardano la cubica misura della capacità degli edifizii da conservare il grano, detti *Schaa;* problemi, le cui soluzioni si danno ai numeri 41-47 (1). Le misure volumetriche sono espresse in *cubiti;* e per la moltiplica della larghezza, lunghezza ed altezza del luogo ricavasi la cubatura dello spazio, o sia il volume del grano che può capirvi Il metodo geometrico per arrivare a questi risultati è diverso dal nostro; ma la differenza si crede dipendere dalla particolare e mal nota forma degli *schaa*; che si suppongono essere stati a maniera di tronco di piramide, o di cono. Qui però non mi dilungherò in considerazioni architettoniche, nè geometriche: intorno di che rinvio a consultare le diligenti dilucidazioni del Favaro (2) chi non avesse alla mano quelle dell' Eisenlohr. Ai quali però non è riescito di potere pienamente stenebrare la materia.

Il presente mio obietto non è l'indagine geometrica, sì bene la metrologica; rilevare, cioè, quale sia la misura del grano cui si riferisce il Papiro ne' suoi computi degli *Schaa*. Ne' quali, determinata in cubiti cubi la capacità volumetrica, dividesi il prodotto per 20 a ricavare il numero delle misure del grano contenuto. È dunque quella unità di misura da grano eguale a 20 cubiti cubi (3).

Ora, nota l'Eisenlohr, il cubito egizio fu sicuramente fissato dal Lepsius in 0^{m},525 (4); e il suo cubo riesce di metri cubici 0,1447: che sono *litri*, (vale a dire decimetri cubi), 144,7. Il

---

(1) Eisenlohr, *Op. c.* p. 93-117.

(2) *Sulla interpr. mat. del Pap. Rhind*, p. 27 segg. (*Mem. della R. Accad. di Mod.* T. XIX p. 115 segg. Sez. di Scienze).

(3) Sopra questo rapporto non può restare dubbio. In tutti que' problemi 41, 42, 43, 44 ecc. egualmente dividesi per 20 la cubatura dello *schaa* per ottenere le misure del grano (Eisenlohr, *Op. c.* p. 102, 103, 105, 109 ec.)

(4) Eisenlhor, *Op. c.* p. 94. È giusto però di avvertire che quella misura del *cubito reale*, 0^{m},525, prima che dal dotto alemanno, era stata fissata e messa fuori d'ogni dubbio da altri (Vedi il preced. T. XVIII p. 66 seg. Sez. di Lett.).

ventuplo pertanto di questi, o sia litri 2894, dovrebb' essere, ed è a giudizio dell' Eisenlohr, la cercata misura del grano.

Al dotto interprete per altro questa grande unità, che in cifra tonda egli fa eguale a 640 *bescha*, o moggi 64, pare soverchia. Per ciò si è indotto a supporre che in quegli *schaa* dovesse contenersi frumento in ispiche; non grano trebbiato (1). Le spiche esigono uno spazio di gran lunga maggiore; e più agevolmente si può dare ragione de' venti cubiti cubi per ogni misura.

Prima però di discutere questa singolare supposizione dell' Eisenlohr non vuolsi passare inosservato, che non già il soverchio della misura rende male accettevole quella cifra di litri 2894; sì bene il niuno addentellato che essa presenta colla restante scala delle misure già note.

Oggi ancora non mancano altissime misure; come il *last* inglese, (ricordato pure dall' Eisenlohr), che è di litri 2690 e il *chaldron*, parimente inglese, di litri 1308; per tacere della tonnellata e di altri esempi parecchi. Il commercio in digrosso piacesi di forti unità di computo; e a noi è ignoto sino a qual punto avesse amato di elevare la massima sua unità del grano il sì granifero Egitto. Quanto adunque all' altezza della supposta misura egizia de' granai niuna difficoltà: l' ostacolo è nella sua mancanza di nesso, come ora vedrassi, colle altre misure locali.

Que' litri 2894 non danno i tondi 640 bescha computati dall' Eisenlohr; ma soli 636, 613; che sono *staia* 63, 6613, o *moggi* 6, 36613: inverisimilissimi rapporti. Fossero pure i 640, non riuscirebbe meglio credibile una frumentaria misura di *moggi* 6,40; che a computo egizio sono moggi $6 + \frac{1}{3} + \frac{1}{15}$. V' ha di più. Per ripetuti conti del Papiro è fuori di dubbio che la disputata unità si divide per centesimi (2). Or quell' elementare

(1) *Op. c.* p. 99 seg.

(2) Lo palesa il modo di notazione; e indirettamente il conferma l' Eisenslohr dove assevera che la misura di biada degli *schaa* consta di 100 *bescha*.

centesimo di litri 28,94, o sia *bescha* 6 $\frac{1}{3}$ incirca, è un inaudito grado nella egizia scala delle misure. Non è dunque ammissibile la supposta unità frumentaria di litri 2894; e converrà trovare altra interpretazione del papiro.

Notisi poi, (ed è importante e fondamentale avvertenza), che quand' anche quella rotonda cifra di 640 *bescha* quadrasse per ogni rispetto a capello, basterebbe quel suo essere *approssimativa*, e non esatta, per venire costretti a rifiutarla. In una serie di misure teoriche non vi possono essere approssimativi rapporti. Nelle misure materiali, sien pesi, recipienti, compioni lineari, si potrà stare contenti di una ragionevole approssimazione; nelle unità teoriche no. Le proporzioni che rannodano insieme una famiglia di misure non possono essere oscillanti e variabili, ma fisse e determinate. Se vuolsi che i 2894 litri sieno 640 *bescha* bisognerà riformare e ridurre la misura del *bescha* e per conseguenza dell' *hin* e dell' *uten;* il quale discenderebbe a 90^{gr},4375, invece di 90^{gr},9205 che per altre vie erasi trovato (1). Ma non è lecito, per una arbitraria divisione di una unità immaginaria, alterare valori sì saldamente e scientificamente fermati.

Aggiungasi dunque alle difficoltà del presente problema ancor questa: la necessità di riuscire a una squisita esattezza di risultati. Senza di ciò qualunque soluzione immaginabile sarà sempre sospetta.

5. Per tutti questi ostacoli che in parte almeno, non possono non essere stati avvertiti dall' Eisenlohr, quella supposta misura di 2894 litri di grano, benchè primamente ammessa da lui (2), fu indi da lui medesimo rifiutata. E perciò si diè a credere che si trattasse di covoni e di spiche, pe' quali maggiore spazio richiedesi, e non altrimenti di grano.

---

(1) Vedi il preced. T, XVIII, p. 159, Sez. di Lett.

(2) *Ueber altaegyptische Maasse nach einem auf internationalen Orientalisten-Congress zu London gehaltenen Vortrage;* nella *Zeitschschrift für aeg. Spr.* 1875, p. 49, 50.

Esaminiamo adunque anche questa seconda sua ipotesi; benchè non vacilli meno della prima e stieno contro di essa altre insuperabili difficoltà.

Per vero che solessero talvolta, e in qualche luogo, gli antichi riporre grano ín ispica è ricordato da Plinio (1); nè era costume in tutto ignoto ai romani, insegnando Columella: *sin autem spicae tantumodo recisae sunt, possunt in horreum conferri, et deinde per hiemem vel baculis excuti, vel exteri pecudibus* (2).

Il bisogno di preservare dalle intemperie i raccolti nel periodo fra il mietere e il trebbiare, anche oggidì obbliga a provvisoriamente riporre i covoni. Nell' Egitto per altro, non avendosi a temere dalle stagioni, l' uso era, come nota lo Chabas, di portare al granaio il solo grano trebbiato (3). Tuttavia anche colà non mancava qualche eccezione; e lo Champollion ricorda che talora riponevasi grano in ispica (4): forse a tenerlo in serbo per sementa, come congettura il Rosellini (5).

Citerò i due soli esempi figurati di cui mi rammento. Un' antica tomba di Elethya ci mostra tutto il lavoro dell' aia; la trebbiatura e la rimondatura del grano co' ventilabri; la sua misurazione e l' insaccamento; e il trasporto al vicino granaio. Il quale è un ampio edifizio a due piani; e nell' inferiore vedesi versar le sacca e levarsi al soffitto il monte del grano; mentre il superiore è diviso in tre arcate, due colme di frumento sin presso la volta, l' altra zeppa di paglie e spighe (6). Altrove invece, in una tomba di Kum-el-Ahmar, scorgesi un grande recipiente a tronco retto di piramide o di cono; e due uomini, che vi

(1) *N. H.* XVIII, 30.

(2) *De Re rustica* Lib. II, c. 21.

(3) Chabas, *Sur quelques données des Papyrus Rollin:* nella *Zeitschrift* sud. 1869, p. 90.

(4) Cf. Champollion Figeac. *L' Egitto ec.* Venezia 1840, p. 192.

(5) Rosellini, *I Monumenti dell' Egitto, ec. Mon. civ.* T. I, p. 328.

(6) *Mon. civ.* Tav. XXXIV, n. 1.

stanno ai lati, gittanvi manipoli di spighe, tolti da covoni che hanno dappresso (1).

Quest' ultima forma, questa tronca figura sia piramidale, sia conica (2), è quella che l'Eisenlohr propende di attribuire agli *schaa* (3): poichè le volumetriche formole del papiro, almeno in alcun caso, parrebbero ad essa accomodarsi men male. Intorno di che però, restando troppe incertezze, val meglio riserbare a più matura cognizione di cose il giudizio: tanto più che non è il punto di mira geometrico, ma il metrologico, che qui ci siamo prefissi.

Ad onta di questi rarissimi esempi di egizie conserve di spighe resta però ferma la regola, accennata sopra dallo Chabas, che anche in Egitto, come il più sovente per tutto altrove, conservavasi il grano trebbiato.

Parrebbe contraddire un famoso passo della Volgata, là dove narrandosi gli apprestamenti di Giuseppe per gli anni della sterilità futura, si dice: *venitque fertilitas septem annorum et* IN MANIPULOS REDACTAE SEGETES CONGREGATAE SUNT IN HORREA AEGYPTI (4). Onde sembrerebbe che i manipoli si cumulassero ne' granai. Ma nel testo ebriaco, cui consuona la versione dei Settanta e la parafrasi caldaica, quell'apparenza svanisce. De' manipoli si tocca a proposito della sovrabbondante ricolta; indi si aggiugne che quella immensurabile dovizia di biade si ripose ne' magazzini delle singole città: senza più toccare de' manipoli (5). Il paragone poi che vi si fa di quegli enormi depositi di biada colle *arene del mare* (6) mostra aperto il concetto de' monti di grano, non degli ammassi di covoni e manipoli.

---

(1) Rosellini, *Ib.* Tav. XXXV, n. 1. Cf. T. I, p. 327-28.

(2) Cf. Campollion, *Notices*, II, p. 452; Lepsius, *Denkmähler*, II, 107; Wilkinson, *Manners ec.* T. II, p. 105; citati dall'Eisenlohr.

(3) *Handb.* p. 94-96.

(4) *Genes.* XLI, 47.

(5) Cf. Calmet, *In Genesim:* vers. lat. del Mansi, T. I, p. 297.

(6) *Genes. Ib.* 49.

In fatti nelle frequenti scene frumentarie dei monumenti d' Egitto campeggiano sempre gli acervi del grano. Alla mietitura associasi la trebbiatura e la registrazione delle misure del frumento ventilato e purgato (1). E infino a noi sono durati computi di que' lavori delle aie: abbozzi, (da trascriversi poi ne' regolari registri), dove si tien conto de' giorni impiegati in trebbiare e della quantità del grano ricavato; ma senza menzione veruna delle spighe. Veggonvisi, (in linee verticali di punti, presso a poco come or pure si pratica), notate sul luogo, per decine e centinaia, le misure di biada trasportate in granaio. E in una di quelle note sono 644 misure; in altra 51 (2). Del resto anche la Bibbia associa alla messe la trebbiatura (3); che eziandio in Palestina, come in Egitto, eseguivasi col mezzo de' buoi (4).

Vasti edifizii ad uso di granai, da poter dare un' idea di quelli di Giuseppe, ne occorrono pe' figurati monumenti. La tomba di Roti a Beni-Hassan mostra una estesa fabbrica, che avea ad essere internamente divisa in una lunga serie di stanze; come n' è indizio una fila di elevate cupolette, che a ciascheduna camera dovean servire di volta. Ogni cupola ha nel fianco una finestrella quadrata; ma non per quella si riempiva il granaio. Poichè una scala in muratura monta al sommo di quelle volte: e di colassù, per una superiore apertura centrale, un uomo che sale carico d' un sacco dovea versare la biada entro il granaio (5). Di tali ne ha veduti, tra gli arabi dell' Alto Egitto, il Rosellini; e quelli pure si riempiono dall' alto. Come poi si voglia togliere il grano, apresi per la finestretta laterale l' uscita al frumento

---

(1) Rosellini, *Mon. civ.* Tav. XXXIII-XXXV. Lepsius, *Denkmähler aus Aegypten und Aethiopien;* Parte II, Tav. 106, 127, 128.

(2) Chabas, *L. c.*

(3) *Ruth* II, 23; III, 27.

(4) *Deuter.* XXV, 3.

(5) Rosellini, *Mon. civ.* Tav. XXXV, n. 3; T. I, p. 326. Wilkinson, *Manners and customs of the ancient aegyptian;* T. II, Ser. I, p. 135, 136 n. 121, 122.

che riempie la cupola; sgombrandosi così lo spazio ad introdursi colà entro per continuare la estrazione del restante (1).

Benchè adunque tutto ci parli in Egitto di usuali depositi frumentarii non in covoni, ma in grano, supponiamo per un istante coll' Eisenlohr che gli *schaa* del papiro non sieno già gli ordinarii granai, ma eccezionali conserve del raccolto tuttora in paglia e in ispica.

Due volte egli torna sopra questo supposto, e vi si appiglia e trattiene come ad unica soluzione ammessa dal papiro: cioè a dire nel preambolo a' problemi volumetrici intorno gli *schaa* (2), poi di nuovo nella dichiarazione di una tabella di ragguaglio data dall' antico manuale fra l' *hin* e *il bescha* (3). Spero che il dotto straniero non mi apporrà nota di scortese, se qui mi trovo in debito di discutere a fondo questo punto. Servendo entrambi alla scienza non istimo di fare torto a lui ma di rendergli, forse non disutile, servigio apportando anch' io la mia pietra all' edifizio comune.

Se i 20 cubiti cubi son di covoni e manipoli, la grande misura intesa dal papiro abbraccia essa tutti que' 2894 litri di paglie e spighe, o il solo e netto volume del grano che in esse contengasi?

Che si misurasse, a ragione di volume, frumento in paglia e in ispica è ben poco credibile. Benchè non sia mancato chi parlando del *modius* romano lo credesse appunto destinato *in ispecie a misurare il grano in ispighe* (4), pure le autorità che ne adduce sono ben lungi dal confermare tale sentenza. Due dei citati, Cicerone ed Orazio, non parlano che di moggi di grano (5); il terzo, Catone, esclude espressamente dal moggio

---

(1) Rosellini, *L. c.* p. 327.
(2) *Handb.* p. 100.
(3) *Ib.* p. 207-209.
(4) Rich, *Diz. delle antichità greche e rom.* vers. ital. v. Modius.
(5) Horatius, *Epist.* I, 16, 55. Cicero, *Divin. in Verr.* 10.

le spiche (1). Ragiona l' antico agronomo della quota del raccolto che, secondo luoghi, solea darsi all' operaio per la varia fatica del mietere e del trebbiare; quota minore, o maggiore, secondo che tra lavoratore e padrone s' avesse a dividere la messe *corbi*, oppure *modio* (2): vale a dire innanzi, o dopo la trebbiatura. Finchè era in paglia e spiga il frumento gittavasi nella *corbis messoria* (3); e Varrone insegna *spicas in corbem conjicere* e *corbibus in aream deferre* (4). E con chi avea semplicemente mietuto e raccolto l' uso era di assegnargli la rimunerativa sua quota colla corba: recipiente bastevole, non ad appurare la quantità del grano, ma ad assicurare il giusto riparto della messe fra i due (5). Quando invece il frumento era già sgranato e ripurgato, non era più il caso d' una semplice divisione approssimativa; ma di una propria e assoluta ed esatta misura: e adopravasi il modio.

Qualche monumentale esempio potrebbe bensì citarsi di *modii* ripieni di spiche; ma sono figurazioni simboliche, o rituali: non della pratica agricola. Il moggio associato alle spiche, sien dentro o fuori di esso, andava fra i simboli delle stagioni; ed aveva una parte solenne ne' misteri e nelle pompe di Cibele e di Cerere. Altra volta ho avuto di ciò più distesamente a toccare (6): nè quì ripeterò inutilmente il già detto.

6. Con tutto ciò supponiamo, che la intesa misura fosse un volume di covoni e di spiche. Qual pro di quella misura?

---

(1) Cato, *R. R.* c. 136.

(2) Forcellini, *Lexic.* s. v. CORBIS.

(3) Cicero, *Pro. Sext.* 38. Ovidius, *Metam.* 643.

(4) *R.R.* I, 50, 51.

(5) Anche le ceste egizie son note pe' monumenti. Han forma di cupola inversa, e compongonsi d' un costolame di stecconi intessuti di larga rete di funicelle. Sono ampie; e veggonsi colme di spiche: portate a spalla, per mezzo di una stanga, da due uomini su di una tomba ad Elethya (Rosellini, *Mon. Civ.* Tav. XXXIII, 2. Cf. T. I, p. 308).

(6) *Spicil. epigr. mod.* p. 161-165. *Mem. della R. Accad. di Scienze, ec. di Mod.* T. XVI, p. 177-181, Sez. di Lett.

L' intrinseco pregio, il valore commerciale, de' covoni non è in ragione del volume delle paglie, ma della misura del grano da essi sperabile: quantità variabile a seconda de' paesi, delle terre, delle annate e della compressione varia che alle paglie si dia. È dunque difficile a persuadersi che siasi mai potuto addottare un' assoluta misura agricola fondata sull' incertissimo elemento del volume delle spiche. E che nel caso nostro ciò non abbiano fatto gli egizii ne è prova quel numero di litri 2894, privo di di rapporto colle altre loro misure; come già per rispetto del grano si è avuto sopra a osservare.

La controversa misura del Papiro riguarderà adunque non la inane mole delle paglie ma il solo grano che può ricavarsene; e ciò appunto pare intendere e ripetutamente inculcare il dotto illustratore (1). Ma qui pure un inevitabile quesito ci si presenta: quale è dunque la proporzione del grano che in un determinato volume di covoni si contiene?

Non è nuovo il quesito nella rurale economia; ma la sua soluzione non appartiene che alla classe dei computi approssimativi. Nell' esperto chiamato a estimare la probabile quantità di grano contenuta in un ammasso di paglie e spiche, (il presumibile danno, p. e., sofferto nell' incendio d' un assicurato magazzino di covoni), occorre una esatta cognizione dell' ordinaria forza produttiva del paese e della particolare del fondo; della qualità dell' annata; e del grado di compressione de' covoni, (secondo la varia altezza dell' ammasso, e la speciale maniera del suo ammonticchiamento, o calcamento): per non andare di troppo lontano dal segno. In queste nostre parti il rapporto tra grano e paglie può variare incirca dal $1/18$, o $1/20$ al $1/36$, o $1/40$. Fra tanta latitudine, tenendo conto di tutte le condizioni avvertite, interrogando quale sia stata la misura della sparsa sementa, confrontando i prodotti noti di omogenei fondi vicini, si può sperare di accostarsi al vero; ma è sempre una mera approssimazione.

(1) *Handb.* p. 99, 208.

Nè dovea essere altramente in Egitto. La valle del Nilo non dava messi d' altra natura dalle nostre; anzi il suo grano cedeva, non che all' italico, (superiore a tutti *candore et pondere*, per sentenza di Plinio), ma al beotico, al siculo, all' affricano e a quanti altri navigavansi a Roma (1). Anche nella terra de' Faraoni aveansi le spiche *plenae et formosae* e le *tenues et uredine percussae* (2). Colà pure avea ad essere diversa la bontà delle terre; e dovea produrre la *macies soli spicam minutam et inanem* (3). La varia misura poi delle fecondatrici escrescenze del Nilo, (onde la invenzione dei nilometri, in relazione alle imposte), non potea non addurre le buone o le tristi annate, e i pingui o i magri raccolti. Onde anche colà il volumetrico rapporto fra paglie e grano dovea variamente oscillare; sì che la misura del grano non potea seguire la semplice ragione dello spazio da' covoni occupato, ma bensì la ragione composta dello spazio insieme e di tutti gli altri avvertiti elementi variabili.

Ora il papiro che, anche tenendo calcolo di tutti gl' indispensabili elementi anzidetti, non avrebbe potuto fornire risultati rigorosamente precisi, mostra invece d' intendere alla più scrupolosa esattezza (4) fondandosi sull' unico dato del volume. Segno che non era dunque una lata determinazione, (della quantità di grano ricavabile dalle spiche), la sua; sì bene una geometrica valutazione di una esatta, ed esattamente divisibile, misura volumetrica di frumento sgranato.

---

(1) *N. H.* XVIII, 7.

(2) *Genes.* XLI, 5, 6.

(3) Plin., *N. H.* XXIV, 55.

(4) Vedesi, p. e., computato il $^1/_{42}$ del $^1/_{320}$ del $^1/_{100}$ della grande misura (*Handb.* p. 115); con che si discende fino a' *millesimi*, o *diecimillesimi* di litro. È un evidente scrupoleggiare di precisione, non per modo di pratica misura, ma per toccare il giusto di una divisione aritmetica: come si fa da noi co' decimali nostri. E sarebbe questa una vanissima fatica e una pretensione ridicola dove, per la incerta e approssimativa natura de' computati valori, la geometrica e aritmetica esattezza non può sperarsi.

A tutto ciò non dovette aver posto mente il ch. Eisenlohr quando gli parve d' avere trovato nel papiro la certa prova, che la misura usata ne' computi degli *schaa* fosse appunto di 100 *bescha;* e si persuase essere in fatti questa la quantità del grano, che que' 2894 litri di covoni possono dare.

Se il jeratico testo portasse veramente la espressa asserzione che la ricercata misura è di 100 BESCHA, avrebbe detto cosa incredibile bensì e insostenibile, come or si farà manifesto, ma non vi sarebbe che ridire. Avremmo un insolubile enigma; da dover sospettare di corruzione del testo, di svista d' amanuensi, d' abbaglio d' interpreti; ma al postutto, fino a prova contraria, la controversa opinione sarebbe giustificata dall' autorità del papiro. Il fatto però è tutt' altro.

Che quella grande misura del grano si divida per *centesimi* o, a dir più vero, sia il *centuplo* d' una minore unità, questo è vero: ed è si apertamente espresso nel papiro da non poter dubitarne. Basta, p. e., nella serie delle divisioni decimali della grande misura, osservare le seguenti equazioni offerte dal papiro tra le frazioni di esso e le unità della misura subalterna: $1/_{100} = 1$; $1/_{50} = 2$; $1/_{40} = 2\,1/_2$; $1/_{20} = 5$; $1/_{10} = 10$ (1). La inferiore unità è dunque certamente il *centesimo* della superiore; ma non vi è detto che essa sia il *bescha*: ed è taciuto quale sia. Per gli egizii in fatti, cui la sottintesa unità doveva essere ben nota, non era mestieri d' esprimerla; ma per noi quel *centesimo* è un' incognita, una x.

Questa x, il cui *centuplo* è la grande misura cercata, ha ella stessa il suo sistema di frazioni; non però decimale, ma binario. Il papiro ci mostra la divisione per due essere portata fino alla 6.ª potenza, dal $1/_2$ al $1/_{64}$: e non oltre (2). Al di sotto del $1/_{64}$ si ricorre al $1/_{320}$; al quale, come già prima fu detto, si dà l' antonomastico nome di *ro*, o sia a dire di *frazione*. Ed è

---

(1) *Handb.* p. 115.
(2) *Op. c. passim* p. 100-115.

frazione veramente; benchè tenga vece e sembiante di subalterna unità: anzi frazione variabile, come vedremo, a seconda della varia unità superiore cui venga applicata. Essendo il $1/_{64} = 5/_{320} = 5$ *ro*, per ciò il numero dei *ro* non è mai, nei computi, maggiore di di 4. Per converso è indefinita e libera, cioè non vincolata a sistema decimale o binario, la divisione del *ro:* come $2/_3$, $1/_3$, $1/_{14}$, $1/_{18}$, $1/_{42}$ *ec.* portati dal papiro (1), e di che si è già sopra toccato.

Ciò che fa forza all' Eisenlohr nell' attribuire all' incognito *centesimo* il giusto valore del *bescha* è il vedere che gli stessi segni esprimenti le frazioni il $1/_2$, $1/_4$,... $1/_{64}$, $1/_{320}$ di questo sono applicati anche a quello. Per ciò si persuade, e ripetutamente inculca, non poter dubitarsi che la frumentaria unità degli *schaa* non sia appunto di 450 litri, o sia di 100 *bescha* (2).

Qui però, mi si perdoni l' osservarlo, è sfuggito di vista al chiaro uomo che quei segni frazionarii, del $1/_2$, $1/_4$,... $1/_{64}$, $1/_{320}$, non appartengono al solo *bescha;* ma nei testi egizii egualmente si appropriano, siccome è da lui stesso replicatamente avvertito, ad altre fondamentali unità: per mo' d' esempio all' *apet*, che è un quadruplo *bescha* (3). E in fatti quando egli primamente suppose essere d' interi 2894 litri quella misura del grano (4), non gli fece stato che i segni divisivi del *centesimo* di essa fossero gli stessi che pel *bescha* si vedono usati, benchè quel centesimo fosse di troppo superiore alla detta misura.

Come le nostre cifre $1/_{10}$, $1/_{100}$ ec. egualmente servono ad ogni bisogno, così le frazionarie sigle egizie potean valere, del pari che per l' *apet* e pel *bescha*, anche pel *quinto del cubito cubo*, (vale a dire pe' supposti litri $2894/_{100}$), ch' è il controverso *centesimo* della vera misura degli *schaa:* la quale resta quindi allo stato d' incognita.

---

(1) *L. c.*
(2) *Op. c.* p. 100, 106, 115, 207.
(3) *Op. c.* p. 78, 79.
(4) *Zeitschrift für aeg. Spr.* 1875 p. 49-50.

Che quel disputato *centesimo* non fosse propriamente il *bescha* ne dava sospetto il vedere che, mentre nel papiro il jeratico segno di questo è , invece ne' n. 41-47, dove trattasi de' computi volumetrici degli *schaa*, vi si veggono sovrapposte quattro oblique lineette, ; come diligentemente osserva l' Eisenlohr medesimo (1). Non oscuro indizio d' alcuna non trascurabile variante. Anzi è qui sì trasparente il velo che nasconde il valore del nostro *incognito centesimo,* che fin d' ora ci sarebbe dato di enunciarlo. Se non che a non star paghi di divinamenti e supposizioni, dove l' argomento può offerirci prove dirette, non anticipiamo giudizii.

7. Se il *moggio* del grano, o sia i 100 *bescha*, i 450 litri intesi dall' Eisenlohr, fossero veramente la quantità di frumento ricavabile da' 2894 litri di covoni, meno male; potrebbe dirsi che almeno approssimativamente fosse risoluta la questione. Ma tutte le diligenti e ripetute ricerche del dotto scrittore su questo punto importante non hanno fatto che vie più mettere in chiaro l' insolubilità del quesito per questa via.

Egli parte da questa considerazione, che se 2894 litri di covoni danno 100 *bescha*, o sia 450 litri, di biada, ogni litro di grano esige adunque per paglie e spighe litri 6,432 di spazio (2). E si fa a rintracciare fra le sperienze della pratica agraria opportune conferme di questo suo risultato. Or vedremo con quale successo.

Su di un agricolo esempio egli insiste con preferenza; ed è questo: che un manuale agrario del Wurtemberg dà per ogni piede cubo di covoni 8 libbre di biada; o sia, a misura decimale, un chilogramma di frumento in litri 6,42 di spazio. Questa coincidenza numerica sembra avere una seducente apparenza a' suoi occhi; benchè quello spazio, di presso a litri 6 $\frac{1}{2}$, risponda nel computo egizio a *un litro* di biada, e nel wurtemberghese a *un*

(1) *Handb.* p. 99-100.
(2) *Ib.* p. 100, 207.

chilogramma. Anzi mostrasi tentato di sospettare, che pure in Egitto si trattasse di grano a peso, non a volume; con che la parità del computo batterebbe a capello. Ma gli è d' uopo riconoscere che il *bescha*, decuplo dell' *hin*, misura di capacità, non può essere un peso. Se il fosse, il Papiro ne avrebbe dato il ragguaglio coll' *uten;* non coll' *hin*, come fa in quella sua tavola (1). Almeno avrebbe dovuto ragguagliarvi il *bescha* a tanti *hin*, d' acqua, di vino, o che altro; per far comprendere trattarsi di peso, e considerarsi quindi in quegli *hin* la gravità del contenuto, non il volume di esso.

Se pertanto il *bescha* è mera unità volumetrica, computabile a litri, a litri parimente vuol computarsi l' addotto riscontro wurtemberghese. È noto che l' ordinario rapporto fra peso e volume nel grano è di circa 80 a 100: essendo intorno a 80 chilogrammi l' ettolitro. Per ciò, se un *chilogramma* di frumento esige nel Wurtemberg litri 6,42 di covoni, bastano ivi pel *litro* i 5,136: e la supposta eguaglianza di spazio dileguasi.

Pur sarebbe tenue spareggio cotesto; se altro maggiore d' assai non vi si tenesse nascoso.

Che un litro di grano possa mai ricavarsi da litri 6,42 o 5,136 di covoni è impossibile. Non v' ha ubertà di terre e felicità di raccolti da potere tanto promettersene. Sarebbero litri 161,69, o 194,70 per metro cubo di paglie e spighe; proporzione favolosa, troppo al di là di ogni più ingorda speranza.

Tutti gli altri agricoli esempi addotti dall' Eisenlohr la smentiscono. Nè meno si oppongono le rurali sperienze del modenese nostro agro. Un abile ingegnere, direttore di un nostro giornale agronomico, mi assicura che la quantità *media* del grano fra noi ricavabile da un metro cubo di covoni è, con molta approssimazione, di litri 40; e che la *massima* è di 50, la *minima* di 30. E un domestico esempio, che pei due raccolti 1880 e 1881 ho potuto appurare, mi mostra in fatti, per metro

(1) *Ib.*, p. 204 seg.

cubo sul medesimo fondo, litri 42,51 il primo anno, 34,95 il secondo: anni del resto di fertilità diversa, essendosi 22 volte riprodotta la semente nell' uno, e sole 16 nell' altro. Concordano eziandio le sperienze del Block, citate dal Joigneaux (1); per le quali l' ettolitro del grano risponderebbe a metri cubici 2,67 di covoni; che sono litri 37,45 per metro cubo. Misure abbastanza vicine, fatta ragione della diversità dei luoghi e della natura approssimata dal calcolo.

Nè meno confronta un altro dato addotto dall' Eisenlohr. Secondo la pratica agricola, egli nota, 1000 chilogrammi di frumento in covoni, occupano lo spazio di metri cubici 8,8; che sono per ogni 10 chilogrammi litri 88. Come poi, egli continua, nel buon frumento falciato a terra, conforme è l' uso del Nord, il complessivo peso de' covoni dà $^3/_{10}$ di grano e $^7/_{10}$ di paglia (2), per ciò i ripetuti litri 88 di covoni non contengono che 3 chilogrammi di biada. Or pel noto rapporto tra peso e volume del grano, essendo i 3 chilogrammi di esso eguali a circa litri 3,75, è manifesto che il metro cubo di covoni ha litri 42,61 di grano.

---

(1) Joigneaux, = *Bâtiments de la Ferme* = nel *Livre de la Ferme et des maisons de campagne;* 3.^{me} éd. T. I, p. 152.

(2) La stessa proporzione 3:7 fra grano e paglia anche nel Modenese sussiste; e concordano le ripetute sperienze del cortese nostro ingegnere da me sopra citato. Chiamando 1 il peso del grano, quello della rispondente paglia e stoppia gli risulta di 2,30 a 2,50; mentre la paglia sola gli riesce di 1,50 a 2,00. Mietendosi da noi a mezzo il culmo, non a terra come nel Nord, per ciò il foraggio o strame cereale dividesi per noi in *paglia* e *stoppia:* e bisogna quindi tener conto di tutte due. La ufficiale nostra *Statistica* del Roncaglia registra per la intera provincia di Modena un totale prodotto di ettolitri 394779 di frumento e quintali 685094 di paglia e stoppia; onde un altro nostro ingegnere, il Canevazzi, ricavava a ragione di peso il consono ragguaglio di 100: 231 (*Agrotimesia;* art. 572 p. 338).

De' tre modi di mietitura, che gli antichi ricordano; presso la spica come nel Piceno, a metà gambo come intorno Roma, rasente terra come nell' Umbria (Varro, *R.R.* I, 51); anche l' Egitto attenevasi al medio: ed è questa la costante maniera mostrataci da' suoi monumenti (Rosellini, *Mon. civ.* T. I, p. 302, Tav. XXXIII, n. 1. Lepsius, *Denkmähler*, Parte II, Tav. 127).

A questi dati, approssimativi sì, ma sicuri parrebbero contraddire altre testimonianze prodotte dall' Eisenlohr; che però non arrestasi a discuterle appieno. Esaminate a fondo rientrano anch' esse nel conserto delle altre.

Da altri computi tedeschi egli ricava che il chilogramma di frumento in covoni ha un volume di litri 9,4 od anche 14,7. Di che il metro cubico di covoni darebbe chilogrammi 68, ovvero 106,38; che sarebbero litri 85 oppure 132,97 di grano. Inammissibili quantità dopo il detto dianzi.

Il perchè fa mestieri supporre che i predetti due ragguagli germanici, come l' altro del Wurtemberg, non riguardino già il semplice peso del grano, ma il complessivo de' covoni. Detratti quindi i $^{7}/_{10}$ delle paglie, i pesi della biada per metro cubo rispettivamente scenderebbero a chilogrammi 20,4, 31,91, 46,73; o sieno litri 25,50, 39,89, 58,41: in accordo colla modenese nostra *media* l' un d' essi, e con alquanto divario dalla nostra *minima* e *massima* i due altri. Condonabili screzii, attribuibili forse alla diversità dei luoghi e degli estimatori (1): bastanti per altro a far manifesto quanto vana fatica sia il voler desumere dal volume de' covoni una *costante* ed *esatta* misura del grano.

Ridotti però a' loro giusti, o tollerabili, confini gli addotti esempi fornitici dalla moderna economia rurale, intorno al rapporto tra paglie e grano, resta sempre invariato e irreducibile il preteso ragguaglio egizio d' un litro di frumento per ogni 6,432 litri di paglie e spighe.

La enorme quantità di litri 155,49 di grano, che da un metro cubo di covoni dovrebbe riuscirne, è una lampante im-

(1) A non ingolfarmi in digressioni di economia rurale ho lasciato passare le due eccentriche espessioni de' litri 58,41 e 25,50 per metro cubo; benchè poco io mi persuada che la Germania veramente offra una *media* di grano superiore alla nostra *massima* nel Wurtemberg, e inferiore alla nostra *minima* in altro luogo. Dubito nel primo caso di errore di calcolo, di stampa, di riduzione; e sto incerto se nel secondo non trattisi forse di mietitura a mezzo stelo; che darebbe altro risultato. Poichè allora il peso del grano si ritiene incirca $^{2}/_{5}$ di quello dei covoni; e si avrebbero litri 34 per metro cubo.

possibilità. Onde l' ipotesi dell' Eisenlohr irremediabilmente è a terra; e la giusta interpretazione del papiro, per questa parte, resta ancora a cercarsi.

8. Prima però di accingerci alla facile soluzione del nodo, vediamo come un francese archeologo, riconoscendo l' insussistenza dell' ipotesi interpretativa dell' Eisenlohr, abbia tentata la prova con un tutt' altro supposto.

Il sig. P. Tannery discutendo, nella parigina *Revue archéologique* (1), alcuni problemi di Didimo alessandrino intorno a volumetrici computi di marmi e legnami (2), s' è trovato di fronte a una singolare discrepanza osservabile fra queste due maniere di calcoli; e si è studiato di spiegarla. Le lineari dimensioni de' marmorei o lignei solidi da misurarsi sono date da Didimo in *cubiti* e *digiti* pei secondi; in *piedi* e *digiti* pei primi (3). Ma, mentre nei marmi il lor volume risponde al giusto computo de' piedi cubi, ne' legni invece la nominale espressione volumetrica riesce tripla di quanto la ragione geometrica avrebbe portato. Due esempi chiariranno la cosa.

Un paralellepipedo di marmo lungo 13 piedi, largo 4, alto 6 digiti rappresenta per Didimo piedi cubici $19\,{}^{1}/_{2}$; e sta bene. Il prodotto delle tre dimensioni $13 \times 4 \times 6$ dà 312; ma è 16 volte maggiore del vero, perchè il 6 non rappresenta piedi ma *digiti:* che sono il sedicesimo del piede. Dunqne dividasi per 16 l' ottenuto prodotto; e il giusto volume del marmo sarà ${}^{312}/_{16} = 19\,{}^{1}/_{2}$.

Per converso in un legno paralellepipedo della lunghezza di 20 cubiti, con 16 digiti di larghezza e 12 di grossezza, così insegna Didimo a computare: „ Fa come segue; moltiplica la

(1) *Les mesures des marbres et des divers bois de Didyme d' Alexandrie; Rev. Arch. N. S.* T. XLI, p. 151 segg.

(2) Editi dal Mai (*Iliadis fragmenta ec.* Milano 1819) e riprodotti dall' Hultsch (*Heronis Alex. Geometr. et, Stereometr. reliquiae.* Berlin 1864).

(3) Nota il Tannery avere a torto anche pei legni sostituito l' Hultsch ai *cubiti* i *piedi*, contro il testimonio de' manoscritti (*L. c.* p. 158).

larghezza per la grossezza, si ha 192 digiti; moltiplica per la lunghezza, si ha 3840 digiti; il cui $\frac{1}{192}$ è 20, numero de' cubiti solidi del legno „ (1). È troppo chiaro che per avere la giusta cubatura del legno avrebbe bisognato dividere il prodotto 3840, (due de' cui fattori son *digiti,* cioè *ventiquattresimi* di cubito), per 24 $\times$ 24 = 576; non per 192, che n' è il $\frac{1}{3}$. Il giusto volume del legno sarebbe così riuscito di cubiti cubi 6 $\frac{2}{3}$; non di 20. Questo è l' enigma che il Tannery si è proposto di chiarire.

Suppone egli aversi forse avuto in Egitto, come poi ebbesi in Francia, una commerciale grossezza normale pei legnami da travatura. La francese era di 6 pollici; l' egizia sarebbe stata di 2 palmi, o sia $\frac{1}{3}$ di cubito (0^m,175). Così il cubito volumetrico da legname avrebbe bensì avuto il cubito quadrato per base, ma coll' altezza del $\frac{1}{3}$, o sia di soli due palmi. E a questa unità volumetrica, che è il $\frac{1}{3}$ del cubito cubico, sarebbonsi poi ridotte ne' computi tutte l' altre solide misure de' legnami.

Questa è l' ipotesi del Tannery; la quale non è qui luogo di esaminare nè in pro, nè in contro. Solo vuole osservarsi che dunque le volumetriche unità d' Egitto, per suo supposto, non sempre sarebbero cubiche. Il *cubito* solido de' legnami sarebbe un plinto minore di $\frac{2}{3}$ che il rispettivo suo cubo. Il *digito* solido invece de' legnami stessi nel conto di Didimo è 24 volte maggiore del digito cubico; e il *digito* superficiale è pur esso eguale a 24 volte il digito quadrato. In fatto di volumetria abbiamo veduto 192 digiti quadrati moltiplicati per 20 cubiti, o sia per 480 digiti, riuscire a Didimo 3840 digiti. In fatto poi di superficie Didimo stesso, al suo teorema 35°, fa il *digito*, ch' egli appella *volgare*, eguale al digito lineare moltiplicato pel cubito (2), o sia moltiplicato per digiti 24.

---

(1) Cf. *Revue L. c.* p. 157, 162.

(2) *Revue L. c.* p. 156. Anche fra le misure agrarie ricorderò qualche simile esempio. L' *arura*, quadrato di 100 cubiti di lato, parea avere per suo centesimo il *cubito:* non il cubito quadrato però, ma un cubito di fronte con cento cubiti di lato (Cf. Lumbroso, *Recherches sur l' économie politique de l' Égypte sous les Lagides*, p. 80).

Da questi esempi di egizie unità volumetriche di dimensioni ineguali crede il Tannery venirci additata la via più semplice da spiegare i n. 41-48 del Papiro Rhind, che riguardano gli *schaa*. Nel calcolo de' quali il papiro sembra prendere regolarmente *una volta e mezzo* il prodotto dell' altezza per la base, ricavandone un volume che diviso per 20 dà un' unità di misura = 100 *bescha* = 1000 hin = 32000 *ro*.

„ Malheureusement, (egli continua), la valeur absolue de ces dernières unités de capacité ne peut guère être déterminée; et quoique assez improbables en elles-mêmes, les hypothèses de M. Eisenlohr sur la forme des magasins dont il s' agit, et sur le rapport du volume des grains à celui des gerbes (pour la conversion en divisant par 20), subsistent en l' absence de toute réfutation directe „ (1).

Conchiude quindi col supposto, che l' unità di misura de' granai sia doppia di quella de' legnami di Didimo, ossia eguale a $^2/_3$ del cubo del cubito di $0^m,525$; come gli sembra indicare l' accennata moltiplica volumetrica per *uno e mezzo*. Per ciò le misure di capacità del papiro a suo credere sarebbero queste:

100 *bescha*	=	litri	1929,375
1 *bescha*	=	„	19,294
1 *hin*	=	„	1,929
1 *ro*	=	„	0,060

Se non che basterà qui toccare alcuni de' tanti capi pei quali pecca questa insostenibile ipotesi.

Non a ragione lamenta l' autore che il valore *assoluto* di niuna delle misure *bescha, hin, ro*, date dal Papiro, *ne peut guère être déterminé*. È indubitabile invece, per ripetute testimonianze monumentali, che l' *hin* contiene 5 *uten* d' acqua: notissima

(1) *L. c.* p. 163-164.

misura, pari a litri 0,45 (1). Nè varrebbe opporre l' età tolemaica di que' monumenti; da lasciar dubbio, se il ragguaglio possa risalire all' evo faraonico. Poichè vasi certamente faraonici, portanti insieme col cartello di Thotmes III anche la scritta della loro capacità in tanti *hin*, confermano, quali esattamente, quali con approsimazione bastante, la sopraddetta determinazione teorica dell' *hin* (2); e, senza ombra di dubbio, assolutamente condannano questa del Tannery. Così tutta la nuova gradazione proposta dall' Autore irreparabilmente rovina.

Siccome però noi abbiamo già veduto, e meglio ancora vedremo, che il *centesimo* della grande misura de' granai non è altrimenti il *bescha*, così nella scala del Tannery potrebbero riformarsi a dovere i tre ultimi termini rimanendo per sorte intangibile il primo. Bisognerebbe per altro, che esso almeno serbasse un esatto e ragionevole rapporto colle inferiori misure conosciute; cioè col *bescha* e coll' *hin*. Ma qui è che il suo difetto si scopre. Litri 1929,375 rispondono a 424,411 *bescha*, ad *hin* 4244,11: inammissibili ragguagli.

Il vizio è nella radice: in quella supposta unità volumetrica di $^2/_3$ di cubito cubo. Che questa vogliasi applicare a' legnami, per conformarsi a una supposta normale introdotta dall' uso *pour le débitage des bois de charpente*, passi; ma quale ragione l' avrebbe fatta adottare pel frumento? Chi potrà credere che il grano si vendesse a giusti strati di 4 palmi, ne' più nè meno di altezza? Noi, nelle egizie rappresentazioni, lo vediamo levarsi in cumuli altissimi ne' granai; ammonticchiarsi come oggidì nelle aie; ed ivi misurarsi in recipienti a forma di cilindro, o di barile. Ma il supposto elemento de' *quattro palmi* in quelle monumentali figurazioni non appare.

---

(1) Chabas, *Détermination métr. ec.* p. 9, seg; *Recherches ec.* p. 5, seg. Eisenlohr, *Ueber altaeg. Maasse ec.* nella *Zeitschrift für aeg. Spr.* 1875, p. 42.

(2) Chabas, *Détermination ec.* p. 11 seg. Eisenlohr, *Zeitschrift l. c.* p. 42. Cf. Leemans, *Lettre à M. Salvolini*, Leide 1838, Tav. XXXI, n. 312-314.

Non potrebbe nè anche pretendersi che, non per un improbabile riferimento a immaginarii strati di biada, ma per metriche ragioni ignote a noi, quella supposta unità di $^{2}/_{3}$ del cubito cubico fosse stata comunque scelta pei grani. Sarebbe asserto gratuito, non confortato da niuno argomento diretto; immaginato solo per un falso supposto: che, cioè, il noto passo del Papiro Rhind non sia altrimenti spiegabile. Mentre al contrario sta in fatto, e il vedremo, che la spiegazione del papiro è pianissima; nè ha mestieri di alcuna ipotesi strana per essere chiarita.

Nota il Tannery, che quel suo *bescha,* di $19^{l},294$, *serait donc presque exactement l' ἀμφορεύς des agriculteurs égyptiens* (Metr. Script. I p. 236), *moitié de l' artabe ptolemaïque, ou du μετρητής attique,* . . . *soit* $19^{l},69$ (1). Ma essendo erronee le basi, su cui l' autore si fonda, quell' approssimativa coincidenza non basta a sanarle. Quand' anche fosse esattissima, essa non potrebbe essere che fortuita.

Innanzi tutto non ci consta che risalga alla età faraonica l' artaba de' Tolomei, cui si approssima quel supposto *bescha;* o diciamo piuttosto quel *centesimo* della pretesa grande misura de' granai. Ma fosse pur faraonica quell' artaba, le cifre del ch. Tannery non sarebbero meglio accettevoli: è quel semplice *approssimarsi,* e non toccare nel segno, che le condanna. I genuini gradi teorici, giova ripeterlo, di una geometrica scala di misure debbono per necessità offerire rapporti esatti, non mere approssimazioni.

9. Una molto più stringente applicazione della misura dell' *artaba* alla metrologia faraonica è stata fatta dall' Hultsch. Nè posso qui dispensarmi dal toccarne; sebbene egli non siasi proposta la risoluzione de' volumetrici problemi del nostro papiro, ma la generale determinazione delle misure di capacità dell' Egitto (2).

(1) *Revue arch. T. c.* p. 164.

(2) *Ueber das System der aegyptischen Holmasse:* nella *Zeitschrift für aeg. Spr.* 1872 p. 122 seg.

Prende le mosse il chiaro metrologo dalla scoperta dell'*hin* e dell'*apet;* determinato il primo in litri 0,455-0,46 dal Chabas (1), e che sta al secondo nel rapporto di 1 : 40. E indi risale, secondo i fondamentali dettami della scienza, a cercare nel cubo di una qualche nota unità lineare la radice di queste misure.

E l' unità cui si appiglia è l' egizio cubito reale. Dal cui cubo egli ricava 4 *artabe* (2), doppie dell' *apet*: così che la geometrica genesi delle faraoniche unità di volume potrebbe parere assicurata.

In sostanza la scala da lui proposta gli è questa:

Hin				1	litri	0,4545
Apet			1	40	„	18,18
Artaba		1	2	80	„	36,36
Cubito cubo . .	1	4	8	320	„	145,44

(1) *Détermination* ec. p. 10. *Zeitschrift* ec. 1869, p. 58, 62.

(2) Non è però senza difficoltà questa attribuzione dell' *artaba* all' Egitto faraonico: i cui monumenti, per quanto posso ora ricordarmene, non ce ne hanno tramandato nè la misura, nè il nome. È vero che dal calendario di Medinet-Habu avrebbe lo Chabas ricavato una, innominata, sua *grande misura* pari a 4 *apet* (*Recherches* ec. p. 9); che sarebbe stata un' artaba doppia, come appunto lo fu poi, per testimonio di Didimo (c. 29), il medimno de' Tolomei. Ma ignoro, se sia bene rimosso ogni dubbio intorno alla metrica notazione del calendario; sì che la *ignota* misura, anzichè essere quadrupla dell' *apet*, non lo fosse invece del solo *bescha:* noto quarto dell' *apet* medesimo.

Comunque sia, lasciate anche a parte l' *artaba* e la *grande misura*, non perde d' importanza la ipotesi dell' Hultsch. Resta sempre l' *apet*, ottavo del cubito cubico, o sia pari al semicubito cubo: e il nesso fra le misure di capicità e il cubito reale sarebbe indisputabile.

Tornando all' *artaba*, che taluno crede nativa d' Egitto, durandone il nome nell' *ardeb* coptico e nell' egizio d' oggidì (Cf. Steph. *Thes. Gr. Ling.* v. Αρταβη), la sì ovvia sua radice persiana la farebbe piuttosto supporre originaria di Persia. e passata in Egitto per la conquista: e in fatti un sincrono testimonio la designa come Περσικον μετρον (Herod. I, 199). Probabilmente l' imposta egizia di Dario, metà a misura di grano, metà a peso d' argento, computavasi secondo il metrico sistema del vincitore; e quanto all' argento ce ne rimane espressa memoria: indi la possibilità che l' Egitto avesse dovuto familiarizzarsi allora con quella straniera misura da biada. Succeduti i Lagidi l' *artaba*, immedesimatasi col greco metrete (Didimo *L. c.*), continuò ad essere metrica unità della imposta frumentaria (Lumbroso *Op. c.* p. 90, 293; Cf. p. 1-5).

Un nuovo grado intermedio fra l' *hin* e l' *apet* ha poscia rivelato il nostro papiro, nel *bescha* decuplo del primo; che l' Hultsch non potea prevedere.

Semplicità, regolarità, aggiustatezza, tutto sembrerebbe concorrere nella ipotesi da lui proposta. Fondamento di tutto sarebbe il cubo del cubito; diviso secondo il sistema *binario*, sì famigliare all' Egitto. L' *artaba* ne sarebbe il $^1/_4$ (1), l' *apet* l' $^1/_8$, il *bescha* il $^1/_{32}$. Questo poi diviso per 10, (al pari dell' *uten*) dava l' *hin*. E a sua volta il *doppio decimo* dell' *hin* era l' *uten*.

Tanta apparenza di verità avrebbe dovuto trovare favore; e pure da dieci anni, da che quella ipotesi fu proposta, lascia ancora sospeso, tranne qualche eccezione, il giudizio degli studiosi.

Vaghi dubbi e sospetti impedivano forse la pienezza dell' assenso. Avea preso a vacillare la fiducia della geometrica, o sia cubica, derivazione delle misure di capacità e di peso; e qualcuno propendeva di andare anzi a ritroso, e derivare quelle da queste. Ma a tutto ciò ho già risposto a lungo più sopra (2); e crederei che, a chi ci si voglia mettere da senno, non sarà molto agevole di contrarrispondere.

Aggiungevasi poi la mala prova fatta sovente, nel campo della metrologia, da altre sistematiche architetture di cifre. Alle

---

(1) Veramente questo risultante valore dell' artaba di litri 36,36 non combina nè con quella de' tempi di Didimo, sotto i romani; pari a $3^1/_3$ modii di Roma (Didimo *L. c.* Auct. *De ponderibus* 89-91), o sieno litri 29,080 (Cf. Hultsch, *Gr. und röm. Metr.* p. 99); nè con l' altra che Didimo appella l' *antica* ed agguaglia al metrete attico, e che dovette essere la tolemaica; pari a modii romani $4^1/_2$ (Didim. *L. c.*), cioè a litri 39,395 (Cf. Hultsch, *Op. c.* p. 87). Nè meglio quadra coll' artaba persiana, che dovette precedere sul Nilo quella dei Lagidi. Erodoto la fa eguale a medimni attici $1^3/_{48}$ (I, 192), onde riusciva all' Hultsch di litri 55,81 (*Op. c.* p. 275). Ma riconsigliandosi poi, e riferendosi al sistema del Brandis, (che però niuno migliore costrutto ha saputo trarre dal detto passo d' Erodoto sull' *artaba* di Persia), ha finito coll' appigliarsi nella *Zeitschrift* a una ipotetica artaba pari al $^1/_4$ del cubito cubo. Ciò che si nota soltanto perchè non avesse a credersi meglio fondata l' ipotesi sua di quello che veramente lo sia.

(2) Vedi il preced. T. XVIII p. 140 segg., Sez. di Lett.

facili accoglienze delle congetture corrive era succeduta la diffidenza, l' incredulità. „ Je ne crois pas (scriveva lo Chabas) que les procédés actuels de la science de l' ingénieur et du mathématicien soient applicables au système métrique des temps pharaoniques; que, par exemple, une mesure ou un poids étant connu, on puisse par induction en déduire toute la série „ (1).

Savi dubbi per certo: ma non tutti due egualmente fondati. Quanto alla premessa può essere che, al lume de fatti, in questo medesimo scritto abbia occasione di ricredersi il dotto egittologo. In materia di pesi e misure i moderni, fino ai dì nostri, non sono stati che i discepoli dell' antichità più rimota. Ma nella esemplificazione, che aggiugne, il francese osservatore ha ragione pienissima. A stabilire conclusioni scientifiche occorrono argomenti positivi e diretti: fatti, testimonianze storiche, prove monumentali. Le semplici induzioni non bastano; perchè non sempre il verisimile è vero, e talvolta il vero è ciò che parea meno credibile.

Ciò spiega il lato debole della proposta dell' Hultsch; manca un qualche certo riscontro della sua realtà e verità. Anzi, approfondendone l' esame, negativi indizii si fanno palesi. Per arrivare ai risultati ottenuti, e rannodare l' *hin* al cubito reale, gli è stato mestieri rimaneggiare i due termini e forzarne sebbene leggermente, i valori che la osservazione imparziale avea dati. Gli è bisognato abbassare l' *hin* da' premessi litri 0,455-0,46 a 0,4545 ed elevare il cubito da' millimetri 525, accertati dagli studi migliori, a presso 526; e così la immaginata concatenazione delle due misure fu raggiunta.

Con tutto ciò, agli occhi più facili, la tenuità delle alterazioni avvertite potea purgarle da ogni sospetto. Potea giustificarle quali emendazioni più squisite di valori non abbastanza appurati da prima; ed or corretti da osservazioni migliori. Nè appariva modo da poter fare prova sicura, se tutto questo fosse veramente oro, od orpello.

---

(1) *Recherches* ec. p. 1.

Quanto a me da lunga pezza non stava più in forse. Assai prima di conoscere la *Zeitschrift* del Lepsius, e la metrologica scala pubblicatavi dall' Hultsch, io avea fatto attento saggio del cubito reale; e m' era stato forza di escluderlo. Ma lo stringente complesso d' indizii, ch' era indubitabile prova per me, forse avrebbe trovato restio chi, preoccupato in contrario, non potea inclinare a spassionatamente ricredersi.

Or per ventura la pietra del paragone per sgannarci ci viene offerta da una autorità irrecusabile: quella del nostro Papiro. Questo insegna, e ripetutamente conferma, che la grande misura frumentaria degli *schaa* si compone di *venti cubiti cubi*, e si divide per *centesimi*. Se que' cubiti sono *reali*, debbono soddisfare alle condizioni del papiro; e il loro *centesimo,* dev' essere uno de' noti gradi della egizia scala volumetrica; o almeno un tale multiplo, od aliquoto, che in quella scala possa trovare il naturale suo luogo. Ma a questa indispensabile condizione non soddisfa la ipotesi dell' Hultsch; ed è questo che la condanna.

Il $^1/_{100}$ di quella sua ventina di cubiti cubici, vale a dire litri 29,088, non è l' *hin*, nè il *bescha,* nè l' *apet*, nè la supposta sua *artaba:* nè con veruno di essi ha rapporto accettevole. Quel $^1/_{100}$ equivale a 64 *hin;* 6 $^2/_3$ di *bescha;* 1 $^2/_3$ di *apet;* $^4/_5$ o sia, a modo egizio, $^2/_3 + ^1/_{10} + ^1/_{30}$ di *artaba.* Inammissibili rapporti; troppo alieni dalle altre note gradazioni metriche d' Egitto; e che mettono a nudo l' insussistenza della ipotesi onde derivano.

10. Così il seducente sistema dell' Hultsch fallisce la prova; e ci lascia pur esso nel buio.

Esso non era nuovo per altro; e da lunga pezza avea avuto in Francia un precursore. Il Saigey aveva egualmente affermato che la egizia unità di capacità era il cubo dello *zereth*, o semicubito, reale (1); che è appunto la geometrica determinazione dell' *apet* propostaci dall' Hultsch.

---

(1) *Traité de métrologie* p. 20.

E sulla stessa via, in un recente ed ingegnoso lavoro, si è pure tenuto un altro francese metrologo. Il ch. A. Aurès nel primo fascicolo della sua *Métrologie égyptienne,* riserbato alle *misure di capacità*, tutte del pari le deriva dal cubito reale (1).

Duolmi di dover contraddire a così stimabile collega; ma la cortesia sua vorrà scusarmi, confido, se il servigio della scienza mi forza a brevemente ventilare la sua opinione.

Egli prende le mosse ammettendo, a ragione, come indubitabilmente dimostrata l' esistenza dei due cubiti faraonici, il *reale* di $0^{m},525$ e il virile di $0^{m},450$, non che delle tre misure faraoniche di capacità avvertite dal Chabas: l' *hin*, d' un peso d' acqua eguale a 5 *uten;* l' *apet*, pari a 40 *hin*, o 200 *uten;* la *grande misura* (detta da altri *Tama*), quadrupla dell' *apet* e pari ad *uten* 800.

Le contenenze però di queste tre misure, rispettivamente assegnate dal Chabas, (sulla fede del famoso campione ponderale Harris, da lui pubblicato), in litri 0,46, 18,40, 73,60, l' Aurès non le crede esatte abbastanza. E le riduce a 0,452, 18,088, 72,352; pretendendo che le misure faraoniche di capacità dovessero essere determinate *en fonction de la coudée royale,* e avessero poi a corrispondere a un esatto e intero numero di *digiti cubici* egizii (2). E siccome il cubo del cubito maggiore è litri 144,703 125; la cui metà $72^{l},352$ s' avvicina ai $73^{l},600$ attribuiti dal Chabas alla *grande misura;* così l' Aurès non dubita di assegnare per tipo geometrico di detta misura la giusta metà di quel cubito cubo: e su questa stregua riforma tutte l' altre misure (3).

La conferma poi di questi suoi risultati gli pare di scorgerla nel vedere anche il *medimno* greco analogicamente agguagliarsi alla metà del cubito cubico ellenico; e nel trovare abbastanza

---

(1) *Métrologie égyptienne. Ier Fascicule. Détermination des mesures de capacité dont les anciens se sont servis en Égypte.* Nîmes 1880.

(2) *Op. c.* p. 102.

(3) *Ib.* p. 102 seg.

vicini ai risultati stessi gli approssimativi ragguagli di vecchie misure egizie a sorte lasciatici da' posteriori metrologi di età greca, o romana (1).

Questa, se bene ho inteso, è l' argomentazione dell' Aurès; ma è troppo facile di scorgerne il debole.

Che le misure cubiche derivino dalle lineari, sta bene: quantunque taluno pretenda derivarle invece dai pesi. Ma avendo l' Egitto due cubiti, avrebbe bisognato posatamente discutere la scelta fra i due. Qui invece si assume come fondamento di prova, che quelle cubiche misure determinansi *en fonction de la coudée royale:* supponendo, cioè, ciò che dovea dimostrarsi.

L' approssimativa rispondenza della metà del cubito cubico reale alla *grande misura* del Chabas, non basta a tener luogo di dimostrazione: potendo aversi rispondenze fortuite, e non essendo escluso che per altra via sia ottenibile, (come si ottiene di fatto), una rispondenza migliore.

Anche la obbligata espressione delle misure di capacità per *interi numeri* di digiti cubici non è punto sicura; nè lo stesso Aurès riesce a conseguirla a pieno nel suo sistema. L' *hin* gli risulta di digiti cubi $68 \frac{3}{5}$; onde un *uten* di $13 \frac{18}{25}$; o sia, a computo egizio, *hin* = digiti $68 + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{60}$; *uten* = digiti $13 + \frac{2}{3} + \frac{1}{19} + \frac{1}{1425}$. Inammissibili rapporti; e che basterebbero a condannare il sistema onde derivano.

Il fatto è che noi ignoriamo qual fosse l' originaria divisione del primitivo cubito egizio; sulla quale potrebb' essersi regolata la gradazione delle misure di capacità. Che, per variare di sistemi, la partizione delle fondamentali unità lineari talvolta si cambi, è noto per indubitabili esempi. Come il piede romano, latinamente diviso in 12 oncie, fu poi partito alla greca anche in 16 digiti, così il cubito reale faraonico fu da' Tolomei ridotto da 28 digiti a 24. Chi avesse pertanto smarrita la memoria di quelle rispettive partizioni anteriori per 12 e 28, penserebbe le

(1) *Ib.* p. 103, 104, 107, 108, 118, 123-127.

unità cubiche di Roma o d' Egitto doversi determinare *in funzione de' sedicesimi*, o *ventiquattresimi* delle rispettive unità lineari; e sarebbe in errore.

Parecchie osservazioni su questa divisione del cubito ci accadde già, a suo debito luogo, di fare. Che la *duodecimale* partizione, in 24 *digiti*, (de' quali non sono che proporzionale incremento i 28 del cubito reale), ha visibile origine astronomica, e scientifica; e che per ciò difficilmente si può supporre primitiva. Che verisimilmente ebbe a precedere la divisione *decimale;* perchè tale è il sistema numerico posto dalla natura nelle *dita* e nelle *palme* dell' uomo: tanto più che la proporzione anatomica concorda nell' ammettere il *palmo* di cinque digiti e la *spanna* di dieci. Che in fatti la divisione della spanna per *dodici*, in luogo di *dieci*, ha tutto l' aspetto d' essere stata rimaneggiata e anatomicamente forzata: rastremando il *digito* e mutilando il *palmo*. Osservazioni tutte, che, (qualunque siane il valore), non permettono d' accogliere a chius' occhi la fondamentale supposizione dell' Aurès: che l' originaria determinazione delle misure cubiche d' Egitto siasi veramente fatta per tondi numeri di *ventottesimi* cubici del cubito.

11. Nè maggior peso hanno le conferme che dalla greca metrologia egli ricava. L' analogia del *medimno*, pari alla metà del cubito cubo di Grecia, come la *grande misura* faraonica pretendesi eguale alla metà del cubito cubo reale, è un semplice riscontro di fatto; che, dall' uno all' altro sistema, non può aver forza di prova. Noi vedremo più innanzi che quest' analogia, questa parità greca ed egizia fra l' unità di misura e la metà del cubito cubo rispettivo, realmente sussiste; sopra una base diversa ed in termini molto più evidenti e più stretti che l' Aurès non immagina. Ma non pretenderemo per ciò di cavarne argomento a stabilire sopra sì debole base il metrico sistema d' Egitto. Converrebbe avere provato *a priori* che l' un sistema *dev' essersi* ricalcato esattamente sull' altro. Se non che, nello scritto dell' Aurès, la detta tesi è ancora al semplice stato d' ipotesi; e le dimostrazioni sono ben lungi dal risalire sì alto.

Nè meglio provano i metrologici ragguagli di età classica intorno a vecchie misure egiziane. Sono approssimativi ragguagli, in misure greche e romane; note pur esse per sola approssimazione: incapaci quindi di fornirci dati scrupolosamente esatti. Che se poi abbastanza concordano colla metrica scala dell'Aurès, gli è solo perchè questa, sebbene messasi per una falsa via, pure casualmente rasenta la vera. Del resto meglio ancora si vedranno concordare que' ragguagli, quando l'egizia gradazione delle misure cubiche sarà ristabilita sulle genuine sue basi.

Questi greci ragguagli hanno permesso all' Aurès di aggiugnere alcuni gradi alla sua scala egizia delle misure di capacità. Così vi dà luogo all' *artaba*, o doppio *apet*, sulla fede d' un frammento Eroniano; il quale fa l' *artaba antica* eguale al $^1/_2$ medimno tolemaico e ai $^3/_4$ dell' attico (1). Medimni, che l' Aurès determina in $72^{l},352$ e $48^{l},50$ (2); onde l' artaba riesce di $36^{l},176$ o $36^{l},375$: evidentemente doppia dell' *apet*. Noi qui invece, intenti a scoprire la genesi delle misure di capacità faraoniche, non a darne il quadro completo, ci siamo astenuti dal registrare quell' *artaba;* di cui non ci è occorsa menzione in documenti faraonici. E invero non sarebbe impossibile che quell' *artaba antica* (τῶν παλαιῶν), ricordata in tempo romano, risalisse per sorte al solo evo persiano, od anche tolemaico.

Eziandio il mezzo *apet*, o sia il *tena* del Dümichen, benchè non accettato dal Chabas, è stato ricevuto nella sua gradazione dall' Aurès; per altri greci frammenti. Da' quali ha appreso altresì l' esistenza e il valore del *bescha;* senza però conoscerne il nome (3). Que' frammenti parlano del *grande hin* e dell' *hin sacro;* facendoli eguali quello a 18 Ξεστης greci, questo a 9. Il Ξεστης riesce all' Aurès di $0^{l},51562$; onde i due *hin* risultano di $9^{l},28116$ e $4^{l},64058$: l' uno cioè *semi-apet*, l' altro *bescha*.

---

(1) *Ib.* p. 103 seg.
(2) *Ib.* p. 121, 90.
(3) *Ib.* p. 105-108.

Anche inferiormente all' *hin* accoglie l' Aurès molti suoi divisori; non solo il $\frac{1}{2}$, il $\frac{1}{3}$, il $\frac{1}{4}$ già avvertiti dal Chabas sopra documenti faraonici, ma altri ed altri ancora, fino al $\frac{1}{64}$, da lui suppliti per induzione. Tutti valori però, ne' quali la supposta legge della espressione geometrica per *tondi numeri* di digiti cubi è abbandonata (1).

Lasciando a parte queste frazioni dell' *hin* la metrica scala adottata dall' Aurès è la seguente

								digiti cubici	litri
Hin							1	68,6	0,452
Hin sacro ($\frac{1}{4}$ apet, *bescha*).						1	10	686	4,522
Grande hin ($\frac{1}{2}$ apet, *tena*).					1	2	20	1372	9,044
Apet, (cubo dello *zereth*)				1	2	4	40	2744	18,088
Artaba ($\frac{1}{4}$ del cubo del cubito). . . .			1	2	4	8	80	5488	36,176
Grande misura (*Tama*, $\frac{1}{2}$ cubito cubo).		1	2	4	8	16	160	10976	72,352
Cubo del cubito reale	1	2	4	8	16	32	320	21952	144,704

---

(1) Di quest' abbandono si sforza di dare la ragione l' autore; ma senza riuscire a persuadere.

Ama supporre che in origine l' *hin* non foss' altro che il cubo del palmo: 64 digiti tondi. Solo più tardi, quando cioè s' inventarono i pesi, e l' *on a eu besoin d' établir une correspondance exacte entre les mesures cubiques et les mesures pondérales*, solo allora, a lui piace di credere, fu elevato l' *hin* a digiti 68,6: o sia al $\frac{1}{40}$ dell' *apet*, o al $\frac{1}{10}$ dell' *hin sacro* (intendi *bescha*).

In quell' età rimota, anteriore alla introduzione de' pesi, egli figurasi che tre sole dovessero essere le misure di capacità; cioè i tre cubi del *palmo*, dello *zereth*, del *cubito*: di rispettivi digiti 64, 2744, 21952. Gli altri gradi intermedii sarebbero stati aggiunti in progresso.

Se non che in una serie di misure il primo requisito è, che sieno reciprocamente multiple e summultiple; cioè a dire che abbiano esatto rapporto fra loro. Rapporto, che manca fra l' *hin* e l' *apet*, quali li intende l' autore. Starebbero fra loro come $1 : 42\frac{7}{8}$, (o sia, a modo egizio, come $1 : 42 + \frac{2}{3} + \frac{1}{5} + \frac{1}{120}$); che ne' quotidiani computi commerciali sarebbe stata una disperazione. Valea la pena di assoggettarsi a sì enorme e imbarazzante inconveniente pratico, per teorici scrupoli e immaginarii vantaggi di ammettere solo misure espresse in *tondi* numeri di digiti cubici? Se il *digito cubico* fosse stata la fondamentale unità di misura, la cosa si spiegherebbe da se; ma chi ha mai preteso, non che provato, che la tipica unità cubica d' Egitto fosse il *digito cubico?*

È notevole per altro, che anche ammesso quel preteso *hin* originario, di digiti *64*, la supposta regola delle *cifre tonde di digiti* non si sostiene. Degli 11 divisori che l' Aurès attribuisce all' *hin*, 5 hanno espressioni frazionarie (*Op. c.* p. 114).

Tutti questi valori, come poco appresso vedremo, sono vicinissimi ai veri; e la ordinata loro serie binaria sempre più aggiugne al loro apparente colore di verità; ma la stessa pietra di paragone, che dimostrò la falsa lega del sistema dell' Hultsch, sfata ancor questo.

Il papiro Rhind ci rivela che *venti cubiti cubi* formano la grande misura frumentaria; e che questa è *centupla* di altra inferiore unità di misura. Ora il *ventuplo* del cubo del cubito reale già notammo essere di litri 2894; il cui *centesimo*, 28^l,94, non trova riscontro in nessuno de' tanti gradi della scala metrica proposta dall' Aurès, nè in alcuno immaginabile loro multiplo o divisore, che nella pratica per sorte avesse a essere invalso.

È forza adunque abbandonare la gradazione propugnata dal francese metrologo; molto appariscente bensì ma, come vedemmo, poco saldamente fondata: e che in fatti non risponde a' capitali requisiti del genuino sistema faraonico svelatici dai monumenti. Il che sia detto per altro senza nulla detrarre alla giusta stima dovuta al chiaro Autore, e ai molti e veri pregi che pur restano sempre nel suo diligente e ingegnoso lavoro.

12. Vediamo adunque, dopo di avere tranquillamente esposte e imparzialmente discusse le opinioni altrui, se per la scoperta del vero ci si offra altra via da sperarne migliore fortuna.

Chi abbia avuto l' agio di seguirmi ne' precedenti capitoli avrà potuto persuadersi, mi penso, che degli antichi due cubiti d' Egitto il *piccolo* e il *grande,* (o vogliam dire il *senario* e il *settenario,* il *naturale* e l' *artefatto*, il *volgare* e il *reale*), tutte le ragioni di priorità e di fondamentale importanza stanno pel primo: qualunque sia l' auge e il prestigio, di cui quel suo nome di *regio* possa avere circondato il secondo. E poichè quest' ultimo, ch' è incremento e derivazione dell' altro, trovasi già dominante nelle dimensioni delle grandi piramidi, uopo è concluderne che il primo s' arretri adunque assai più; e nasconda nella più lontana notte dei tempi le origini sue.

Misure e pesi, giova ripeterlo, sono fra le prime necessità sociali; e benchè al cubito naturale, o virile, diam nome di

egizio, dal luogo dove primamente ci apparve superstite, verisimilmente esso non è che una unità primitiva; anteriore, non che ai Faraoni, ma allo stesso nome di *Egitto* (1). Il vedere la medesima voce, *ammah*, *mah*, *mâ*, designare la brachiale unità di misura fra i semiti dell' Eufrate e del Tigri, come tra i camiti del Nilo e gli arii del Gange e dell' Indo, ci riporta alle primissime età; e a una primigenia stirpe comune. E per questa parte la metrologia e la linguistica si danno la mano.

Come poi dall' unità lineare senza fallo, (anzi necessariamente), tutte l' altre derivano, di superficie, di volume e di peso (2), per ciò non potea non essere di capitale importanza studiare a fondo i rapporti del *piccolo*, (o primitivo e naturale) cubito egizio con tutte l' altre misure, sì nazionali che straniere. Ne' potea fallire la prova; poichè in ogni maniera di disciplina tanto meglio profitta lo studio, quanto più sia dato di approfondire la indagine e andare alla radice delle cose; esplorandone i primi principii, investigandone le origini prime. Nel che la buona fortuna e le insperate rivelazioni della egittologia ci hanno a meraviglia servito.

Questa è la via scelta da me; prendendo a punto di partenza il piccolo, o *primitivo*, cubito egizio; e da me seguita in questo scritto, non senza frutto, confido. Gli altri tutti avean preferito l' altra via, pigliando invece le mosse dal cubito *reale*; ma con quale successo, abbiamo potuto vederlo in questo stesso capitolo.

La celebre monografia del Lepsius, *L' antico cubito egizio e la sua divisione* (3), che la precipua luce e attenzione raccoglie sul cubito *reale*, lasciando presso che nell' ombra il *volgare;* avea colpito le menti e preoccupato il giudizio degli studiosi. L' argomento stimavasi ormai esaurito. E mentre in Germania

---

(1) Vedi il preced. T. XVIII p. 123, Sez. di Lett.

(2) Vedi il preced. T. XVIII p. 141, segg., Sez. di Lett.

(3) *Die alt-aegyptische Elle und ihre Eintheilung*. Berlin 1865.

asserivasi avere il Lepsius, in quanto al cubito, lasciata ad altri ben poca speranza di potere nulla aggiugnere d' importante (1), uno de' più illustri egittologi di Francia scriveva a me, (quando, cinque anni fa, accingevami a pubblicare i miei pensieri sullo stesso argomento): " Je ne crois pas que vous puissiez traiter de la coudée égyptienne sans connaître les détails que donne sur ce sujet M.r le D.r Lepsius de Berlin dans son Mémorie: *Die altaegyptische Elle und ihre Eintheilung.* "

Io non conosceva in fatti quell' applaudito lavoro: chè la mancanza di opportune fonti è stata non ultima della difficoltà contro cui ho avuto a lottare (2). Pur riuscii a procurarmelo; mercè di un cortese amico di Berlino, che inviavami a prestito la copia sua. Lessi con piacere ed istruzione la egregia monografia; ne ammirai la erudizione molta; ma non ebbi a riformare in nulla i miei concetti. Per converso mi fu d' uopo analizzare quelli del Lepsius; e non so se le parti più sostanziali del suo sistema avranno ancora, agli occhi imparziali, quella apparenza di solidità, che loro veniva attribuita da prima.

E ciò sia detto senz' ombra di presunzione; e per mera e stretta ragione del vero: non mai per disconoscere gli insigni meriti altrui, o nulla togliere alla riconoscente stima dovuta ai grandi maestri.

13. La non felice prova delle quattro ipotesi diverse in questo capitolo discusse, che tutte fondansi sul cubito *reale*, è aperto indizio che la metrica base vi è falsata, spostata. Tutto adunque consiglia a cambiare indirizzo; e far saggio eziandio del cubito *volgare.*

E fa meraviglia che a ciò non si fosse pensato; massime in Francia: dove parlandosi, nella sì diffusa ed autorevole *Revue archéologique,* del primo fascicolo di questo scritto, gli si accor-

---

(1) Dümichen, *Ueber alt-aegyptische Hohlmaasse* nella *Zeitschrift für aeg. Spr.* 1875, p. 92.

(2) Vedi il preced. T. XIX p. 71, Sez. di Lett.

dava il merito di avere dimostrato originare l' *uten* (summultiplo dell' *hin*) dal cubo d' acqua del cubito *volgare* (1). La naturale genesi delle misure di capacità e di peso eravi dunque chiaramente indicata; e accertata. Perchè abbandonare la certa traccia già segnata, per ritentarne una falsa?

Gli argomenti, gl' indizii, erano stringentissimi; da non lasciare ragionevole dubbio. E mi sarebbe stato caro vedere che vi si fosse saputo contrapporre di serio.

Gl' increduli, i restii, che poteano pretendere di più? Una espressa testimonianza monumentale, una sincrona menzione d'età faraonioa, sugl' intimi rapporti tra il cubo del cubito, (e precisamente del *volgare*), colle unità di volume? Ebbene, al di là di ogni nostra speranza, questo espresso testimonio or l' abbiamo: nel nostro papiro. Fa meraviglia, ripeto, che fra tanto fervore di metrologiche ricerche una testimonianza sì esplicita, sì semplice, sia rimasa inosservata; e che, quando pure se ne volle imprendere dai dotti l' esame, la sì aperta significazione ed importanza sua sia ad essi sfuggita.

Per ripetuto testimonio del Papiro Rhind la grande misura frumentaria degli *schaa* corrisponde a 20 cubiti cubi. Quali cubiti? Il papiro nol dice; ne' avea mestieri di esprimere cosa che non potea non essere allora a notizia comune. È l' uso che insegna, secondo la materia onde trattisi, quale misura si applichi. Così a Modena si nomina un *braccio* di muro, un *braccio* di stoffa, senz' uopo di epiteti; niuno ignorando che il primo è il minore de' nostri due bracci, l' altro il maggiore.

In questi computi degli *schaa* le parti di cubito sono espresse dal papiro, non in digiti o in palmi, ma in frazioni ordinarie, $^2/_3$, $^1/_9$:onde non rilevasi di quale dei cubiti si tratti (2). Per contrario ne' stereometrici conti delle *piramidi*, riducendosi le

---

(1) *Nouv. Sér.* T. VIII, 1879, p. 127. Vedi il preced. T. XIX, p. 81, Sez. di Lett.
(2) Eisenlhor, *Handb*, p. 105, 107.

frazioni di cubito a palmi, espressamente avverte il papiro trattarsi del cubito *settenario* (1). Sarebbe stata inutile tale avvertenza, se nell' uso avesse regnato da solo il cubito *reale*. Come non s' intenderebbe perchè sugli egizii campioni lineari, resi alla luce dagli antichi ipogei, ambi i cubiti, colle rispettive loro divisioni, si trovino appaiati.

Ed era bene da aspettarsi che, essendo due i cubiti, nella pratica si dividessero il campo. Del resto anche il Lepsius, in altro suo posteriore lavoro (2), aveva giudicato erroneo il supporre che il cubito *reale* fosse il solo in uso; o anche il solo preferito, in Egitto. Per lui il cubito *reale* non è che il cubito architettonico *(Bau-Elle)*; in tutti gli altri casi, a suo credere, avrebbero usato gli egizii il solo cubito minore (3).

Non saprei fino a qual punto possa dirsi scientificamente fondata questa sì ricisa distinzione del Lepsius, fra il pratico uso de' due cubiti; distinzione per altro che, nella interpretazione del nostro papiro, non bastò a porre sull' avviso e rimettere nel buon cammino gli studiosi.

Qui intanto potremo accertarci che le misure di capacità, e per conseguenza anche i pesi, dipendono dal piccolo e *più antico* cubito; non dal maggiore: e sta bene. Son *primitivi* trovati, a soddisfazione di *primitivi* bisogni; e debbono fondarsi sulla *primitiva* unità lineare. E all' induzione esattamente il fatto risponde.

Il cubo del *piccolo* cubito, di centimetri 45, è litri 91,125; la cui *ventina* è la grande misura frumentaria degli *schaa*, litri 1822,500; unità, tanto sfavillante di luce, quanto era avvolta da impenetrabili tenebre la *ventina* del cubico cubito reale.

Que' litri 1822, 500 ci offrono tutte le esattissime equazioni seguenti: 1822, 500 = 4 × 455, 625 = 40 × 45, 5625 = 100 × 18, 2250 = 400 × 4, 55625 = 4000 × 0,455625 = 20000 × 0,091 125.

---

(1) *Id. ib.* p. 140-144.

(2) *Das Stadium und die Gradmessung des Eratosthenes auf Grundlage der aegyptischen Masse;* nella *Zeitschrift für aeg. Spr.* 1877, p. 3 segg.

(3) *L. c.* p. 6.

In altri termini la grande misura frumentaria non solo è *centupla* d' un altra unità subalterna, ma è un tondo ed esattissimo multiplo di tutte le altre note unità inferiori. Agguaglia, cioè, senz' ombra di svario, 4 *moggi*, 40 *staia*, 100 *apet*, 400 *bescha*, 4000 *hin*, 20000 *uten*. Tutte misure, per altra via, da noi determinate già prima.

Un più giusto batter di conti, un più chiaro suggello delle previsioni e teorie già esposte, non potrebbe bramarsi.

Ed ecco la intera scala volumetrica egizia; sostituitivi però agli approssimativi valori desunti dal tondo cubito di 0,45 i più esatti di cui si è sopra toccato (1): fondati, come fu mostrato a suo luogo, sul mutuo ragguaglio tra i monumentali campioni egizii di lunghezza e di peso; e confermati dal reciproco rapporto tra i due affini sistemi faraonico ed assiro-caldaico.

									litri
Uten (suo volume acqueo)								1	0,0909205
Hin							1	5	0,4546027
Bescha						1	10	50	4,5460272
Apet					1	4	40	200	18,1841090
Staio (metà del cubito cubo)				1	2½	10	100	500	45,4602725
Cubito cubo			1	2	5	20	200	1000	90,9205450
Moggio		1	5	10	25	100	1000	5000	454,6027250
Grande misura degli *schaa*	1	4	20	40	100	400	4000	20000	1818,4109000

14. Due cose sono specialmente osservabili in questa massima misura frumentaria; l' ingente sua ampiezza, e la centesimale sua partizione.

Quanto all' ampiezza essa non ci presenta al certo inverisimiglianza di sorta. Anzi un notevole riscontro di questa grande misura faraonica *ventupla* del cubito cubo, o sia del *quadrantal* egizio, può offerirlo il *culeus* di Roma: a sua volta *ventuplo* del *quadrantal* latino (2). Solo è, che avendosi in Egitto per

(1) Vedi sopra a p. 63.

(2) *Est et, bis decies quem conficit amphora, nostris Culeus* (Auct. *De ponderib*, v. 86).

base il cubo del cubito e nel Lazio quello del piede, il volume delle due misure divaria; benchè la metrica struttura sia la stessa. È la *ventina* della rispettiva unità cubica fondamentale; il massimo, cioè, degli ovvii tre multipli offerti dall' elementare computo digitale: *cinquina*, *decina*, *ventina* (1). Acconcio limite superiore in una primitiva gradazione di misure.

Del resto altri antichi e moderni esempi non mancano di queste magne unità volumetriche. Se il romano *culleus* cedeva alla egizia misura degli *schaa*, questa invece era superata dalla persica *achane:* ragguagliata a 45 medimni attici (2), che vuol dire a un tre migliaia e mezzo di litri. E anche l' odierno commercio ha le sue grandi unità cubiche di conto. Lascio la decimale tonnellata, che risponde a 1000 litri d' acqua o di vino, e il *tun* inglese, già ricordato, di litri 1308,5 e l' inglese *last* di litri 2690,9, e l' indiano *baha* di litri 2640,86; per ricordare un patrio esempio acconcissimo. Il modenese *carro* di frumento, 15 sacca, è litri 1897, 506; e quasi a puntino risponde alla egizia misura degli *schaa*. Rispondenza fortuita, s' intende; ma che pure dimostra la pratica acconcezza di quella antica misura agricola d' Egitto, se in età moderna è stata, senza saperlo, imitata.

Quanto poi alla giusta divisione della grande misura frumentaria in *cento* note unità subalterne; ch' era la caratteristica fornitaci dal papiro, e fallita ne' sistemi desunti dal cubito reale; non potea bramarsi concordanza più aperta. Se non che quel *centesimo,* chiaramente il vediamo, era l' *apet;* non il *bescha*, come interpretativamente l' Eisenlohr erasi pensato.

Nè il papiro esprime qual fosse quel *centesimo;* se, cioè, *apet*, o *bescha*, o qual altro si voglia. Con tre ordini di cifre esso registra le sue misurazioni; significando col primo ordine il numero delle *grandi misure*, col secondo quello dei loro *cen-*

---

(1) Vedi il preced. T. XVIII p. 164, Sez. di Lett.

(2) Per testimonio di Aristotele, secondo Suida e lo scoliaste di Aristofane.

tesimi, col terzo le frazioni di *centesimo.* Presso a poco come ne' moderni computi a *lire, soldi* e *denari;* ne' quali bastano i tre ordini di cifre senz' uopo di esprimere i nomi.

Vero è che le cifre rappresentative dei *centesimi* suddetti son le stesse colle quali si designano nel papiro i *bescha;* i quali essendo eguali al centesimo del *moggio* perciò erasi immaginato l' Eisenlohr trattarsi appunto, in que' conti de' granai, non d' altro che di *moggi* e *bescha.* Ma è vero altresì che le cifre medesime usate pel *bescha* servivano egualmente per l' *apet;* siccome, col testimonio stesso dell' Eisenlohr, abbiamo sopra mostrato (1). Nè da questo duplice uso delle cifre medesime avea a prodursi ambiguità, o incertezza di sorta. Ciò che era un inesplicabile enigma per noi finchè non ci riuscì di scoprirne la chiave, doveva in antico essere inteso a prima vista da tutti. Ciascuno allora, secondo casi e materie, avrà perfettamente saputo, se il computo fosse ad *apet,* ovvero a *bescha;* come oggi ancora, senza confusione di sorta, le medesime cifre numeriche significano tutto diverse unità. Quando, a cagione di esempio, si registrano *italiane lire* 3,15, *modenesi lire* 3,15, *sacca di Modena* 3,15 *ore* 3,15, ognuno intende senz' uopo d' altra avvertenza che quel medesimo 15 vale, secondo i casi, *centesimi, soldi, quarte, minuti.* La cosa è pianissima; nè meno piana avea a essere in Egitto.

Se non che non è poi in tutto vero, che manchi nel papiro ogni menzione della sottintesa misura. Fu avvertita ne' conteggi degli *schaa* (2) una singolare ed inesplicabile giunta fatta dal papiro al jeratico segno del *bescha:* che vedesi sormontato da quattro lineette, [segno jeratico] ; mentre negli altri casi si ha il semplice [segno jeratico] . Or che sappiamo la volumetrica unità degli *schaa* essere l' *apet,* quadruplo del *bescha,* è facile riconoscere nelle soprapposte lineette un coefficiente numerico; per cui il valore del *bescha* è quadruplicato, a rappresentazione dell' *apet.*

---

(1) Vedi sopra a p. 80.
(2) Vedi sopra a p. 81.

Qualcosa di non dissimigliante parrebbe offerire anche il calendario di Medinet-Habu: dove il geroglifico segno della misura del grano, (sia *apet*, o forse talvolta *bescha*), che è un rettangolo da cui ripiovano granelli, talora è sormontato da verticali lineette, o puntini, e talora ne manca. Ond' è permesso di sospettare alcuno nascoso ufficio di coefficienti, o di moltiplicatori, in que' punti, o lineuzze. Intorno di che il ch. Chabas richiama l'attenzione degli egittologi: invitando a sottoporre ad esame nuovi testi geroglifici e meglio verificare le copie di quelli che già si possedono (1).

15. Lasciando adunque agl' intendenti di meglio chiarire questo punto di egizia paleografia, piacemi piuttosto di qui toccare alcun che di metrologia comparata: riandando le greche memorie superstiti intorno ad antiche misure egiziane; e mostrando come questi dati, sui quali non bene faceva assegnamento l' Aurès a puntello del suo sistema, egualmente anzi meglio che col suo s' accordino col nostro. Gli scrittori greci o romani favellando delle egizie misure del loro tempo ebbero talvolta a ricordarne eziandio di antiquate; ragguagliandole alle attiche o romane correnti. E non essendo usi a scrupoleggiare gli antichi in questi ragguagli, per ciò le notizie pervenuteci per questa via non possono essere che approssimative: insufficienti per conseguenza a fondare esatti valori teorici, ed utili solo a servire di conferma di quelli che per più diretti argomenti ci siano fatti palesi.

Un passo di Didimo, riferito dall' Hultsch (2) e riportato dall' Aurès (3), fa l' *artaba antica* (*τῶν παλαιῶν*) eguale al *metrete attico;* e concorda Epifanio che ragguaglia l' artaba a 72 *ξεστης* (4), che è appunto la capacità del metrete. E poichè la contenenza di questo era stata dall' Aurès determinata in litri

(1) *Recherches ec.* p. 13.
(2) *Griech. und röm Metrol.* p. 284. *Metrol. script. rel.* T. I p. 258.
(3) *Op. c.* p. 104, 132.
(4) Hultsch, *Metr. Script.* T. I p. 262. Aurès, *Op. c.* p. 118, 123.

36,375, pari a 72 *ξεστης* di 0,50521 (1), mentre l'artaba gli riusciva di 36,176, egli compiacevasi di questo sì prossimo accordo. Ma vie meglio accordasi co' ragguagli di Didimo e di Epifanio il genuino nostro valore dell' artaba: 36,368.

Lo stesso passo immediatamente soggiunge, che quell' artaba antica conteneva $4 \frac{1}{2}$ modii romani; mentre la nuova artaba, da' romani rifatta (*τὴν Ρωμαϊκὴν*), non arrivava più che ai $3 \frac{1}{3}$. Ma son ragguagli alla grossa cotesti. I moggi $4 \frac{1}{2}$ passano di troppo la detta artaba antica; restando però meno lontani dalla giusta artaba di 36,368, che dalla supposta dell' Aurès, 36,176. La riformata artaba romana poi non può fornirci niun utile riscontro; solo ci porge esempio del come il nazionale sistema metrico di Egitto venisse colà rimaneggiandosi per accostarlo a quello de' vincitori. E ci conferma il dubbio, che quest' *artaba*, non ricordata ne' monumenti faraonici e pure detta *antica* dai metrologi greco-romani, possa per avventura non risalire che ai Lagidi, rispondendo appunto al loro attico metrete; o pure ai persiani, che del doppio *apet* avrebbero potuto fare un' *artaba* egizia a somiglianza dell' asiatica. Pe' quali dubbi, non chiariti ancora, vuolsi andare a rilento nell' attribuire sopra sì tarde testimonianze l' *artaba*, doppia dell' *apet*, alla metrica scala faraonica. Ed è questo il motivo per cui, fino a più precise notizie, io l' ho lasciata in disparte.

Altri frammenti metrologici, raccolti dall' Hultsch, ci hanno conservato la memoria e il ragguaglio di un *grande hin,* e di un *hin sacro:* quello eguale a 18 *ξεστης*, questo a 9 (2). Onde, al valore dello *ξεστης* riportato dianzi, il *grande hin* risulta di litri 9,09378; e l' *hin sacro* di 4,54689. In quest' ultimo è facile di riconoscere il faraonico *bescha:* passato alla tarda posterità sotto nome d' *hin sacro.* Il primo è visibilmente il *semi-apet* antico, il *tena* di parecchi egittologi, in ufficio di unità di com-

(1) *Aurès, Ib.* p. 90.
(2) Hultsch, *Op. c.* T. I p. 264, 277. Aurès, *Op. c.* p. 107.

puto sotto l' appellazione di *hin grande*, o *maggiore:* ufficio però, cui queste testimonianze tardive non bastano ad assicurare la derivazione faraonica. Comunque sia, *semiapet* e *bescha* ebbero nella scala faraonica i valori di litri 9,0920545 e 4,5460272; più vicini a' metrologici ragguagli suddetti, che non quelli dell' Aurès, 9,044, 4,522.

L' antico *hin* era uscito dell' uso; sostituitovi lo ξεστης, sotto il nome di ἴνιον (1). Comunque prendasi però lo ξεστης, sia tolemaico, sia attico, era di troppo superiore al faraonico *hin* di 0,4546 per poter sperar di ritrarne un qualche utile ragguaglio. Anche qui per altro è sempre più lontana dal segno la determinazione dell' Aurès, che il genuino valore dell' *hin* da noi assegnato.

16. Assicuratici di queste metrologiche concordie; fatti certi della consonanza perfetta tra le antiche misure rivelateci dai monumenti, e l' ultimo eco rimasone nella terra dei Faraoni; con più tranquillo animo possiam ridare uno sguardo alle origini prime, e riprendere meglio in esame lo stretto rapporto che passa fra le misure faraoniche di capacità e il cubo del cubito. Rapporto, divinato già *a priori* da noi (2); confermato per l' analogia e la certa notizia del *quadrantal* latino, visibilmente foggiato a imitazione di più antichi sistemi (3); ed ora espressamente ribaditoci, e messo fuori di dubbio, dal nostro papiro.

Di che ci è aperta la via a potere fondatamente indagare la genesi della egizia gradazione delle misure di volume; e seguirne passo passo la geometrica costruzione dal sommo all' imo della scala.

Poichè adunque il cubitale *quadrantal,* cioè a dire la cubica cavità interposta fra quattro cubiti quadrati, ortogonalmente fra

---

(1) Hultsch, *Op. c.* T. I p. 235, 256. Aurès, *Op. c.* p. 108.

(2) Vedi il preced. T. XVIII, p. 167-168, Sez. di Lett.

(3) Festus, *De vet. verb. signif.* v. QUADRANTAL. Auct. *De ponderib.* v. 59-62; *Pes longo spatio atque alto, latoque notetur... Amphora fit cubus.* Vedi il preced. T. XVIII p. 154, 155, Sez. di Lett.

loro commessi (1), ebbe ad essere la tipica unità di volume, uopo era che anche la unità di misura de' grani avesse a dipendere da essa. Anzi probabilmente in questa materia de' grani, o sia nel quotidiano consumo e nella conseguente contrattazione delle biade, dovette essere primamente avvertita la necessità di una cubica misura; e tutto mostra che l' objettivo appunto del grano regolasse la determinazione di essa. E se la capacità dell' intero cubo, litri 91, fosse stata in comoda proporzione colle ordinarie forze dell' uomo, niun dubbio che la unità frumentaria sarebbe stata il cubito cubo.

Ma 91 litri di grano, sebbene non incomodamente portabili da buone spalle, male si maneggiano e insaccano a braccia d' uomo nella ordinaria bisogna del misurare. Per ciò, riuscendo troppo greve unità misuratoria quel cubo, sarà stato mestieri appigliarsi ad alcuno suo appropriato divisore. Sarà avvenuto, vo' dire nell' evo antico ciò che s' è ripetuto nel nostro a proposito delle misure decimali. Il metro cubo è il tipo, cui si riferiscono le unità di volume; ma mille litri di grano non potendo nè maneggiarsi, nè portarsi, fu d' uopo discendere per la divisiva scala decimale di quel cubo ad alcuna sua appropriata frazione. E la scelta cadde sul suo *decimo*, ossia sull' *ettolitro:* divenuto la frumentaria unità di computo, e sostituito all' antico *sacco* municipale. Se non che nell' opera del misurare l' *ettolitro* stesso non potea servire; richiederebbe braccia erculee; e fu forza ridiscendere ancora a qualche altra inferiore frazione decimale. L' *emiettolitro* parve ancora troppo grave; il *decalitro* troppo lieve. Fu scelto quindi il *doppio decalitro*, (di poco superiore all' *apet* egizio); e questa è ne' mercati nostri la unità di misura. Si danno cinque *doppi decalitri* per fare l' *ettolitro*. Da ciò che sotto gli occhi nostri è accaduto nel metrico sistema moderno, possiamo ragionevolmente inferire ciò che, in condizioni non dissimili, dovette avvenire in antico.

---

(1) *Quatuor et quadris medium cingatur inane*. Auct. *De pond. L. c.* v. 61.

Notammo già che il primitivo computo ebbe ad essere, e tale fu in fatti in Egitto, il decimale; appresoci dalla stessa natura, che ne ha posti gli elementi nelle mani dell' uomo (1). Il *dieci* pertanto è, in quel metodo, il fondamentale moltiplicatore e divisore della unità. Come poi il *dieci* stesso si decompone ne' suoi due fattori *cinque* e *due*, perciò nel doppio ordine della moltiplica e della divisione la decimale gradazione del computo è questa: *doppio, quintuplo, decuplo*, ec., *mezzo, quinto, decimo*, ec.

Quest' era dunque la scala divisiva che naturalmente offerivasi agli egizii nella pratica divisione del cubito del grano, per ricavarne la loro usuale misura. E vediamo di fatto che i due primi gradi della serie, $\frac{1}{2}$ e $\frac{1}{5}$, furono i prescelti nell' uso.

Il cubito cubo di grano, troppo greve, dovette primamente dividersi in due; e poichè quel dimezzato volume, di litri 45,50, riusciva comodo abbastanza, da poterlo il misuratore sollevare a braccia ed imboccar nei sacchi, fu scelto per ordinaria misura. Ed è quella che troviamo nel papiro matematico; e cui, ignorandosene il proprio nome egizio, diamo intanto quello di *staio*.

Mentre però quel *mezzo cubo* era l' agricola misura dei produttori, o sia delle aie, pare che una men forte se ne preferisse per l' ordinario consumo e per la domestica economia. E troviamo in fatti usitatissimo l' *apet*, che è il *quinto del cubo* e tiene il secondo grado nella discendente serie divisiva.

Al di sotto però di queste misure era mestieri di scendere; non potendo sì forti unità bastare a tutti i casi de' quotidiani bisogni. Ed anche per tale suddivisione era teoricamente tracciata la via, che troviamo in effetto seguita: la partizione decimale. Ma le mosse furon prese non più dal cubo, sì bene dal semicubo, o sia dallo *staio*: dacchè questo era stato scelto per frumentaria unità.

Veggiamo in fatti, negl' inferiori ordini delle misure, il *bescha*, che è il $\frac{1}{10}$ dello *staio* (o sia del *semicubo*, non del cubo);

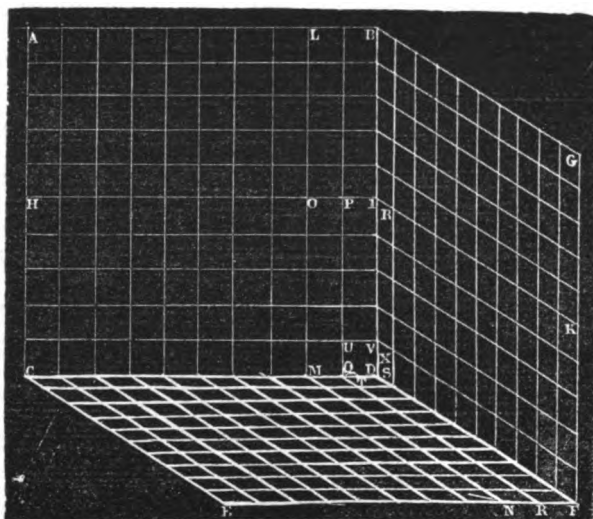
---

(1) Vedi il preced. T. XVIII, p. 161 seg., Sez. di Lett.

poi l' ***hin*** = $^1/_{10}$ di ***bescha;*** infine l' ***uten*** = $^1/_5$ dell' ***hin.*** Qui parrebbe mancare, in quel $^1/_5$, la progressione decimale; ma vedremo la ragione geometrica per cui la stretta partizione decimale così importava.

Furono adunque i decimali summultipli dello *staio* che formarono l' inferiore ordine delle misure di volume. Quanto all' *apet* non si sarebbe potuto fare altrettanto senza indurre una doppia e imbarazzante serie di misure minori. Nè ve n' era mestieri. L' *apet* rientra da se nella naturale scala dei divisori dello *staio;* i quali servivano quindi egualmente a quello che a questo. L' *apet* è eguale a 4 *bescha*, 40 *hin*, 200 *uten.* E non occorre di più.

17. E qui mette bene, con una dimostrativa figura dinanzi, seguire passo passo la geometrica genesi e costruzione delle egizie unità di volume.

Sia un cubito cubico ABCDEFG, (figura qui presso), i cui lati sieno divisi, decimalmente, per *dieci.* Se pei rispondenti punti

di divisione passino altrettanti piani paralleli ai lati del cubo, questo rimane diviso in mille cubetti; ciascuno de' quali, a volume d' acqua, rappresenta un *uten*, come abbiamo a suo luogo

dimostrato (1). Ed or giova avvertire per quali gradi si arrivasse a questo risultato finale.

Come s' è detto, per ragione d' una comoda misura di grano, un piano orizzontale dovette primamente dividere in due il cubo del cubito; e il semicubito HIKCDEF fu il tipo dello *staio:* rappresentato quindi da un plinto avente il semicubito lineare di altezza, HC, e il cubito quadrato per base, CDEF.

Dividendo poi, sia orizzontalmente, sia verticalmente, il cubo in cinque parti eguali, ciascuna di esse corrisponde all' *apet.* A mo' d' esempio sia $LB = \frac{AB}{5}$, e pel punto L passi un piano verticale parallelo al lato BDFG del cubo; il solido LBMDNFG rappresenterà l' *apet.* Il quale è figurato per conseguenza da un plinto, (volto in questo caso per coltello), di $1/5$ di cubito d' altezza, LB, e d' un cubito quadrato di base, BDFG.

Tornando ora allo *staio* e alla sua divisione, è chiaro che dividendone il lato superiore HI in dieci parti IP, PO ec. eguali fra loro; e per quei punti P,O, ec. facendo passare piani verticali paralleli al fianco IDFK; ciascuno dei solidi risultanti, PIQDRFK, ec. è un decimo dello staio, e rappresenta il *bescha.* Che è quindi un semiplinto il quale abbia la stessa base ma la metà altezza dell' *apet.* Sì che l' *apet* risolvesi appunto in 4 *bescha.*

Assoggettando poi alla stessa divisione decimale anche l' altro lato IK dello staio, e per que' punti R, ec. facendo passare altri piani verticali paralelli alla anteriore faccia HICD del solido, questo rimane diviso in tanti prismi PIQDTSR, che sono il $1/10$ del *bescha*, o sia il $1/100$ dello staio, e rappresentano l' *hin.* Che è quindi un prisma avente il semicubito d' altezza e $(1/10)^2$ di cubito per base.

E qui procedendo alla suddivisione dell' *hin* l' analogia aritmetica avrebbe portato a ripartirlo esso pure per *dieci:* con che però l' altezza del cubo, a differenza della sua larghezza e gros-

(1) Vedi il preced. T. XVIII, p. 158 seg., Sez. di Lett.

sezza, sarebbe stata divisa per *venti*. Ma poichè le due altre dimensioni del fondamentale *quadrantal* erano state decimalmente divise, la ragione geometrica altrettanto suggeriva per la terza. Per ciò il prisma dell' *hin* restò diviso per *cinque;* riuscendo così all' elementare cubetto UVQDTSX, geometrica espressione dell' *uten*. Il quale fu poi ridiviso a sua volta decimalmente in 10 *kat*, nell' ordine dei pesi, come a suo luogo fu detto; ma restò escluso dalla gradazione volumetrica, che gli preferì il $^1/_3$, o il $^1/_4$ dell' *hin* e soprattutto il *ro*, che ne è il $^1/_{32}$.

Forse però il *ro*, giova ripeterlo, anzi che una unità di misura, non fu che un aritmetico divisore dell' *hin*, una frazione di conto; senza rispondente costruzione geometrica nella serie delle effettive misure di volume. E tale, senza fallo ebbe ad essere nella misurazione dei grani; pei quali l' *hin* potè essere un' acconcissimo *minimo:* come lo è il $^1/_2$ litro ed il litro, (di rarissimo uso), nei nostri mercati. Il *ro* non rappresenta che un 14 grammi; $^1/_2$ oncia. E niuno crederà che si potesse discendere a sì puerili inezie di recipienti nell' egizio commercio dei grani.

Se però, (non per granaglie, ma per più preziose sostanze), si fosse voluto ottenere la giusta capacità geometrica del *ro*, il nostro prisma dell' *hin* comodamente vi si prestava. Il $^1/_{32}$ non è che il 5°. grado della divisione binaria. Bastava dunque dividere l' altezza ID del prisma per 2, poi per 4; ch' è il $^1/_4$ d' *hin:* paralellepipedo, che ha l' $^1/_8$ di cubito d' altezza e il $(^1/_{10})^2$ di cubito per base. Dimezzando ancora e ridimezzando, nel senso dell' altre due dimensioni, il piccolo paralellepipedo, questo risolvesi in otto altri, simili ad esso; ciascun de' quali rappresenta un *ro:* paralellepipedo di $^1/_{16}$ di cubito di altezza e $(^1/_{20})^2$ di base.

Questi sono i *ro*, cioè le *frazioni*, gli antonomastici divisori dell' *hin* e del *bescha:* $^1/_{32}$ dell' uno e $^1/_{320}$ dell' altro. Però abbiamo veduto avervi anche i *ro*, cioè i $^1/_{320}$, dell' *apet;* quadrupli dei precedenti: e la lor forma geometrica è un plinto che ha il $^1/_{16}$ di cubito d' altezza e il $(^1/_{10})^2$ per base.

18. Mentre però noi riandavamo le teoriche divisioni del cubo fondamentale e le geometriche costruzioni delle singole

misure faraoniche di volume un dubbio non irragionevole può essersi presentato alla mente del sagace lettore. Poichè era mestieri di variamente spartire il cubo del cubito per ricavarne acconcie unità subalterne di misura, perchè non fu eseguito il riparto attenendosi alla propria e ordinaria divisione del cubito in *digiti?* Non era ciò più naturale? E non parea conveniente che le singole misure fossero espresse in tondi numeri di *digiti cubici*, anzi che in arbitrarie frazioni decimali, che colla divisiva sua scala non hanno relazione di sorta?

È questa la sentenza dell' Aurès; speciosa sentenza, ma che al lume dei fatti non regge.

La gradazione *decimale*, che osservasi nelle faraoniche misure di capacità, risulta dai monumenti; nè può mettersi in forse. Ora a questi decimali risultati non potea condurre la divisione per *digiti*, o *ventiquattresimi*, di cubito. O dunque essa non esisteva ancora quando le unità di misura furono primamente determinate; o, almeno per quella bisogna, fu mestieri abbandonarla.

Il cubo del cubito di 24 digiti è pari a digiti cubici 13824. Dunque lo *staio* sarebbe di digiti 6912; il *bescha* di 691,2 ($= 691 + \frac{1}{5}$); l' *hin* di 69,12 ($= 69 + \frac{1}{10} + \frac{1}{50}$); l' *uten* di 13,824 ($= 13 + \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{20} + \frac{1}{50} + \frac{1}{250}$). Improprii e frazionarii numeri, che a niuno potranno parere possibili.

Le geometriche costruzioni poi di quelle singole misure riuscirebbero a solidi di lati egualmente frazionarii e inammissibili.

Non originano adunque dalla *duodecimale* divisione dello *zereth*, (onde il cubito di *digiti* 24), le faraoniche unità di volume. E dovette quindi essere soggettato il cubito a una divisione diversa.

Fu avvertito già prima, e s' è ripetuto poco sopra (1), che forse la *duodecimale* divisione dello *zereth* fu preceduta dalla *decimale:* e allora la spanna sarà stata di dieci digiti, e il cubito di venti. I naturali divisori di quel *dieci*, che sono 5 e 2, aveano i loro anatomici equivalenti nella mano dell' uomo: il *palmo*

---

(1) Vedi sopra a p. 96.

di 5 digiti, e il *condilo* di 2. Il *condilo*, (indice e medio), di cui ci è rimasta memoria nel *κόνδυλος* greco, è in fatti il giusto *quinto* della spanna virile; e perciò è il *decimo* del cubito.

Ora nella primitiva divisione del cubito cubo, per cavarne una decimale gradazione di misure, rispondente al decimale ordine della numerazione, era naturale che il cubito si dividesse per *dieci;* e così piuttosto per *condili,* che per *digiti.* La scala delle misure *uten*, *hin*, *bescha*, *apet, staio*, *cubito cubo* espressa per *digiti*, (*ventesimi*), *cubi* ci dà queste cifre: 8, 40, 400, 1600, 4000, 8000; espressa invece per *condili*, (*decimi*), riesce di: 1, 5, 50, 200, 500, 1000. Non può dubitarsi che quest' ultima scala non sia stata la prescelta: per la semplicità sua e la sua decimale acconcezza. D' altronde una discendente scala metrica è più verisimile che si arresti all' *uno*, che all' *otto*.

Se la divisione del cubito cubo si fosse operata in funzione del *digito* cubo, non s' intenderebbe poi perchè l' *uten* di 8 cubetti si fosse poi diviso in 10 *kat*, anzi che in 8. Laddove, dividendo in funzione del *condilo* (o decimo), l' *uten* è una cubica *unità* elementare; e l' analogia invita a ricominciarne la suddivisione per *dieci*.

19. Ora, tornando al nostro filo e alla geometrica costruzione delle cubiche misure faraoniche, vuolsi osservare che la decimale divisione direttamente applicata allo *staio*, vale a dire alla metà del cubito cubo non all' intero, è prova che quel *mezzo cubo* erasi assunto come assoluta unità: vo' dire come unità non solo di misurazione, ma eziandio di computo.

Quella unità, divisa in 10 *bescha* e ridivisa in 100 *hin*, fu anche moltiplicata per 10; per offrire una più forte unità di conto pel commercio in digrosso. Così formossi il *moggio*, decina di *staia*, o centinaio di *bescha:* il tondo migliaio di *hin*, come dal cubito cubo erasi ricavato il tondo migliaio di *uten* (1).

---

(1) Nella numerazione decimale il *migliaio*, 3.ª potenza del 10, ha qualcosa che partecipa della perfezione del *trino*. Indi la sua voga; e il conseguente suo predominio nel computo: che noi vediamo durare dai numerati sacchetti egizii d' oro spendibile, da *mille uten*, (Vedi il preced. T. XVIII p. 136 seg., Sez. di Lett.), agli odierni nostri computi per *migliaia* di lire.

La geometrica figura del *moggio* risponde a 5 cubiti cubi: e potrebbe rappresentarsi per una cassa di cubiti $1\,^1/_4$ d' altezza col doppio cubito quadrato per base. Ma niuno si darà a credere, che nella pratica egizia un sì magno recipiente misuratore potesse mai essersi usato.

E a maggiore ragione la frumentaria misura degli *schaa*, quadrupla del *moggio*, non potè avere una pratica rappresentazione geometrica. Sarebbe stato un immane paralellepipedo di cubiti $1\,^1/_4$ d' altezza e di un' *orgia* (eguale a 4 cubiti) quadrata per base. Ciclopica misura, fuor d' ogni proporzione colle forze brachiali che avrebbero avuto a valersene.

Laonde *moggio* e *quadruplo moggio*, (ch' è l' unità degli *schaa*), non poterono essere che misure da computo: non mai da maneggio.

Quella misura poi del *quadruplo moggio* parrebbe introdotta quasi a riscontro dell' *apet*, che è il *quadruplo bescha;* ad avere la volumetrica gradazione divisa in due rispondenti ordini, superiore e inferiore. In questo l' *apet* eguale a 4 *bescha*, o 40 *hin;* in quello la grande misura frumentaria eguale a 4 *moggia*, o 40 *staia*.

L' analogia potrebbe far supporre, che come si hanno due misure eguali al *quadruplo bescha* e al *quadruplo moggio* dovesse avervi pur l' intermedia del *quadruplo staio*. E in vero il n. 47 del papiro, che ragguaglia in *apet* e in *ro* le frazioni decimali della grande misura frumentaria, ne rappresenta il $^1/_{10}$ colla cifra **|•**; notazione che parrebbe riferirsi non a una frazione, ma a una propria unità: la quale sarebbe appunto il *quadruplo staio*. Ma siccome quella cifra **|•**, può egualmente designare VN *decimo*, VNA *unità* e VNA *decina*, cioè una decina di *apet;* e per *decina* in fatti è intesa dall' Eisenlohr; preferisco di lasciare la quistione insoluta.

Tanto più che la stessa ragione analogica ci porterebbe a dovere ammettere anche un' altra inferiore unità, il *quadruplo hin:* della quale non appare vestigio.

Più che alle numeriche analogie dovea porsi mente alla comodità dell' uso. Moltiplicare di troppo le unità di misura e

di conto avea piuttosto a ingenerare imbarazzo, che recare profitto. Il perchè nella scala di queste misure egizie giova intanto attenersi ai gradi cogniti; ed aspettare a supplire gl' intermedii quando se ne abbiano aperte prove dirette.

È poi inutile avvertire che le tipiche forme paralellepipede delle volumetriche unità d' Egitto, derivate dalle sezioni del cubito cubico, non erano che le geometriche norme de' campioni fondamentali; da saggiarne gli usuali recipienti misuratori, qualunque fosse la figura di essi. Chè del resto i monumenti d' Egitto ci mostrano, anche colà nelle misure essersi abbandonate le forme angolose; servendo meglio, per stabilità e comodità di costruzione e maneggio, le tondeggianti: a cilindro, a tronco di cono, a barile. Pratica non ismessa più; e passata quindi nelle cilindriche misure decimali odierne, benchè pur esse desunte da paralellepipede sezioni del cubo del metro.

Può fare meraviglia che mentre lo *staio*, il mezzo cubito cubo, è l' unità fondamentale di misura, (il punto di partenza, nella scala discendente o ascendente delle egizie misure di capacità), non se ne tenga niun conto, e non ne appaia vestigio, ne' volumetrici conti degli *schaa*. Dove non s' incontra che la *grande misura,* l' *apet* e il *ro*. Anche nei computi per *moggia*, o sia per centinaia di *bescha*, non di *apet*, che il papiro ci reca, la intermedia *unità* dello *staio* pare ommessa, (almeno nella interpretazione dell' Eisenlohr), sostituendovi la *decina* di *bescha* (1). Ommissione singolare; e che potrebbe quasi far credere essere unità disusata e dismessa lo *staio*.

Ma io penso che quel tacere dello *staio*, dove si computa a maggiori misure, potesse essere per brevità di espressione e comodità di conteggio. Come noi troviamo comodo p. e. di dire *trentacinque soldi*, invece di *una lira e quindici soldi*, anche gli

---

(1) Lascio ad altri, ripeto, il decidere se l' anfibologica cifra **I.**, che per se può valere *unità*, significhi piuttosto UN *decimo di moggio*, o UNO *staio*, o UNA *decina di bescha:* chè tutto ciò sarebbe egualmente atta a significare.

egizii poteano trovare più spiccio, nelle frazioni del *moggio*, il dire p. e. *quindici bescha* che *uno staio e cinque bescha.* Benchè per certo le *moggia* e le loro frazioni si dovessero effettualmente misurare per *staia;* ricorrendo poi alle inferiori misure sol quando scendevasi sotto lo staio. Al n. 68 del papiro un *moggio* è diviso in 4 parti disuguali: di *bescha* 40, $26\,^{2}/_{3}$, 20, $13\,^{1}/_{3}$ (1). Ma è ben certo che nell' eseguire materialmente quella divisione i 40 *bescha* si saranno misurati dando 4 volte lo *staio*, non già 40 volte il *bescha;* e così negli altri casi.

20. Dell' egizio uso dello *staio* nell' opera del misurare le biade de' granai ci fanno per sorte testimonianza i monumenti figurati dell' Egitto. E non intendo parlare delle geroglifiche leggende, che talora li accompagnano ricordando il grano *misurato per staia* (2); poichè non abbiamo ivi sicurezza bastante nell' interpertazione del proprio geroglifico della misura. Parlo della iconografica rappresentazione de' sacchi ripieni e de' recipienti misuratori; il cui approssimativo volume, chi ben consideri, abbastanza si manifesta da se.

Se sarebbe, è vero, follia il voler ricavare da semplici disegni la giusta capacità di que' sacchi, non è però disdetto di esaminare a quale delle disparate unità egizie, *staio, apet, bescha*, cioè litri 45, 18, 4, per avventura si approssimi l' *apparente* volume di essi. Ed è cosa tanto ovvia e naturale, quanto lo è p. e. nel mercato di Modena, dove il grano si vende a *quintali*, a *quarti di quintale* e a *quarti di quarto*, (rispondenti al *sacco*, alla *mina* ed alla *quarta* locali), giudicare a prima vista quale de' compratori se ne parta carico dell' *intero*, o del *quarto*, o del *sedicesimo.* E se per mezzo di fotografia o di pittura la rappresentazione di quel mercato moderno passasse a sorte alla posterità, anche dopo migliaia d' anni sarebbe egualmente ovvio e sicuro distinguere sul dipinto quelle varie misure, chi avesse contezza

(1) Eisenlhor, *Handbuch*, p. 171.

(2) Rosellini, *Mon. civ.* T. I, p. 311, 312, 317, 321, 323.

della rispettiva loro capacità. Il perchè è tutt' altro che temeraria la prova, cui m' accingo; sebbene, ch' io sappia, non ancor tentata da altri.

Mi atterrò alle Tavole del Rosellini, le sole che io abbia alla mano; e che l' autore protesta essere *rigorosamente esatte, sì nelle forme che nei colori* (1). Quanto agli egizii poi, niuno ignora quale diligenza usassero nel ritrarre le umane proporzioni; e per ciò nel proporzionare ad esse i rispettivi accessorii. Aveano studiata l' umana statura e divisala in diciannove parti: e pare che il dito medio fosse l' unità di misura. E, a non uscire del giusto, reticolavano ad eguali quadrelli il piano da dipingere; conducendovi sopra, quasi con geometrica regola, le lor figure. Ci resta ancora qualcuno di tali reticolati; e con tutte le figure sue: eziandio di animali. E son descritti, o riprodotti dal Wilkinson (2), dal Jomard (3), dal Rosellini (4), dal Lepsius (5): e negli stessi più ovvii manuali dell' arte possono vedersene esempi (6).

Venendo adunque alle tavole del Rosellini mi appiglierò per prima all' antica tomba di Amenemhè a Beni-Hassan, del tempo della dinastia XVI (7); tomba, le cui rappresentazioni ci dà il n. 2 della tavola XXXIV de' *Monumenti Civili* (8). Tra varie scene di argomento agricolo vi è figurato un edifizio a due piani, ad uso di granaio; entro il quale, per una esterna scala in muratura, una fila di facchini porta il grano in sacchi misurati. La forma di questi sacchi è cilindrica; cioè aperti alla bocca, e non stretti e rilegati, come i nostri di tela: sì che era

---

(1) *Mon. civ.* T. II, p. 445.
(2) *Summary view of the early history of Egypt*, p. 113, Tav. IV.
(3) *Sur le système métr. des anc. Égyptien;* chap. V.
(4) *Mon. civ.* T. II, p. 129-131.
(5) *Choix de monuments funéraires*, 1852; citato dal Blanc.
(6) Ch. Blanc, *Grammaire des Arts du Dessin;* Paris, 1876, p. 36-50.
(7) Rosellini, *Mon. civ.* T. I. p. 67 seg.
(8) Cf. *Mon. civ.* T. I, p. 324.

a por mente di tenerli ben ritti, a non spargerne il contenuto. Al quale scopo veggonsi forniti all' imboccatura da due opposti pellicini: da potere bene impugnarli e maneggiare. Del resto non avea a esservi molto pericolo di spargimento nel trasporto; poichè il monte del grano, ove s' insacca, vedesi appiè della scala; e nella breve salita ciascuno de' portatori, reggendo il sacco sulla spalla sinistra, col destro braccio elevato stringe uno de' pellicini e tiene il sacco a piombo.

I portatori sono cinque: uno ha già deposto il suo sacco a terra in capo alla scala; tre altri montano, carichi, l' un dopo l' altro i gradini; un quinto, tenendo aperto pei pellicini il sacco, aspetta che il misuratore, (curvo verso il monte della biada, dove affonda e riempie un recipiente in forma di barile), dia anche a lui la sua misura.

Abbiamo dunque dinanzi la figura di cinque sacchi, e quella della misura che ha servito a riempierli. Chi tenga sott' occhio la tavola, ed abbia qualche famigliarità colle misure del grano, non può stare in forse che il volume di que' sacchi s' accosti al mezzo ettolitro, e di troppo superi il doppio decalitro; che son le misure decimali più vicine allo *staio* e all' *apet* egizii: e dovrà concludere trattarsi adunque del primo, non del secondo. Ma non è tolto ogni mezzo di una qualche riprova per dirette misure.

Tenendoci paghi di quella lata approssimazione che la natura del monumento consente, ma che all' uopo nostro soprabbasta, la figura di que' sacchi possiamo riguardarla come prossimamente cilindrica: forma geometrica perfettamente calcolabile, quando si abbia una unità di misura a cui riferirla. E questo punto di riferimento non manca: poichè il *piccolo* cubito egizio era allora, ed è ancora, in un anatomico rapporto col corpo umano (1). È il cubito *naturale;* pari al quarto dell' apertura massima delle braccia, dall' una all' altra estremità delle dita: che è l' *orgia*, corrispondente per osservazioni notissime alla

(1) Vedi sopra, T. XVIII, p. 91 Sez. di Lett.

giusta statura dell' uomo (1). L' altezza adunque delle figure dell' egizio dipinto può darci il rapporto tra la rappresentazione ed il vero; e fornirci la scala da misurare, con esattezza non disprezzevole, i volumi in essa ritratti.

Computando pertanto in millimetri e rilevando la statura di tutti cinque i portatori; e dalla loro somma ricavando la media, che è di mill. 57,5; si ha nel quarto di quest' altezza umana, (14,375), la lunghezza del cubito: cioè la scala lineare che risponde al cubito nel nostro dipinto. Se i sacchi del grano ivi figurati fossero solidi prettamente geometrici, e disegnati con matematica esattezza, niun dubbio che i rispettivi loro volumi potrebbero essere sicuramente determinati. A questa perfezione di computi noi non possiamo aspirare; e non ne abbiamo mestieri. L' occhio, sebbene esercitato, dell' artefice antico e del disegnatore moderno difficilmente avrà colto appuntino nel segno nel figurare quei sacchi; e probabilmente avrà oscillato ora in più, ora in meno della giusta proporzione del vero: errori però che, in parte almeno, possono compensarsi a vicenda. La forma poi de' sacchi non può essere strettamente geometrica. S' avvicina al cilindro; ma, per incompleta rotondità e per ismusso degli angoli, dee restarne alquanto al di sotto. Se non che per quanto ragionevolmente si scemi, non potrà mai tanto detrarsi da rimpicciolire di *due volte e mezza* il volume: per poter scendere dall' apparenza dello *staio* a quella dell' *apet.*

Un' altra avvertenza m' è d' uopo premettere. Que' cinque sacchi, che tutti riempionsi con una stessa misura, intenzional-

---

(1) Cf. Ch. Blanc, *Gramm. des Arts du Dessin*, p. 40. Certo è che dalla antropometria non è a pretendersi una esattezza matematica; troppe essendo le umane sproporzioni individuali e le anatomiche varietà delle razze. Tuttavia l' approssimativa parità dell' *orgia* e della statura, ammessa dagli antichi, può essere assunta senza difficoltà in questi nostri calcoli. Alcuni studi antropologici su questo argomento appunto ora sonosi messi in luce da un giovine nostro concittadino (Riccardi Paolo, *Della statura umana in rapporto alla grande apertura delle braccia;* Firenze, 1882).

mente debbono essere eguali. Pure, siccome disegnati non a compasso ma a occhio, naturalmente divariano alquanto fra loro: e può quindi esservi luogo a compensazione. Ma vi ha uno de' sacchi visibilmente errato; contro intenzione. Quello dell' ultimo portatore, che mette il piè sulla scala, è troppo più piccolo degli altri; e la buona regola esige, che nella formazione delle medie si escludano gli elementi apertamente erronei: poichè dal loro concorso la media che cercasi riuscirebbe non compensata, ma viziata. Per ciò nel calcolo che va ad istituirsi quello scorretto elemento si è dovuto lasciare da parte.

21. Dopo queste premesse confido che il lettore si sarà fatto un chiaro concetto della via da seguire nel computo, e del sufficiente grado di approssimazione che possiamo aspettarne.

Ne' quattro sacchi che restano le rispettive *altezze* sono di millimetri 15,5, 13,5, 15, 16; i *diametri* 14, 12, 11, 11. Abbiamo dunque le medie: *altezza*, $a = 15$; *diametro*, $d = 12$. Applicando i quali valori alla formola del cilindro, $\pi r^2 a$, dove r significa il raggio $= \frac{d}{2}$, si ha il volume del sacco in millimetri cubici 1696,4640. La cui valutazione in misure egizie non importa che un brevissimo calcolo.

Abbiamo veduto che nella scala geometrica della presente tavola il cubito risponde a mill. 14,375; onde il suo cubo è di millimetri cubici 2970,46. In conseguenza lo *staio* rappresenta mill. 1485,23, l' *apet* 504,09, il *bescha* 148,52, l' *hin* 14,85, l' *uten* 2,97. Delle quali unità la sola che convenga alla misura del nostro sacco, 1696,46, è la prima: lo *staio*. E sta bene l' eccesso che vi si trova; essendosi già preveduto, che il reale volume del sacco non poteva agguagliare quello del solido geometrico calcolato da noi. Se ad un sacco s' immagini circoscritto un cilindro di pari diametro e altezza, questo al certo non potrà esserne esattamente riempito: ma la differenza non può esser che modica. Converrebbe che oltre a due terzi del cilindro rimanessero vuoti, se quel sacco dovesse contenere non lo *staio*, ma l' *apet*. Il primo adunque è senza fallo la misura, di cui nella frumentaria nostra scena egizia si fa uso.

La stessa tavola ci offre una non trascurabile riprova. L' uomo che misura il grano tiene fra le mani un recipiente in forma di barile, cioè alquanto più rigonfio nel mezzo; e che mostra di essere, com' è del resto naturale, di legno: poichè tre cerchi lo ricingono, alla bocca, a mezzo e nel fondo. Qui dunque abbiamo che fare con una figura geometrica e più sicuramente determinabile; se non che, ignorando la grossezza delle doghe onde il botticello si compone, non è dato assegnare di quanto la misurazione esteriore, sola possibile per noi, pôssa eccedere la interna capacità. Anche qui è evidente per altro che la differenza non può essere enorme.

Calcoliamo adunque la nostra misura, in forma di botte, valendoci della nota formola più semplice, (sebbene alquanto al di sotto del vero), che considera la botte come costituita da due eguali ed inversi tronchi di cono congiunti insieme per la base maggiore. Nella tavola l' altezza del vaso è $A = 14$, il diametro maggiore $D = 12{,}5$, il minore $d = 11$; quindi i rispondenti due raggi sono $R = 6{,}25$, $r = 5{,}5$, come l' altezza di ciascun tronco riesce di $a = 7$: ben s' intende, computando sempre a millimetri. Sostituendo pertanto questi valori nella formola del tronco di cono, $\frac{\pi a}{3}(R^2 + Rr + r^2)$, se ne ricava il valore di millimetri cubici 760,034; che duplicato, essendo due i tronchi, sale a 1520,068; cui qualcos' altro dovrebbe pure aggiugnersi per la gonfiezza che ha la botte in soprappiù dei tronchi del cono. E si riesce intorno al risultato di prima.

L' antichità di que' dipinti di Beni-Hassan, rimontanti allo scorcio della dinastia XVI, fa buon riscontro e commento alle testimonianze del non men vetusto papiro.

Altra tomba, del tempo di Ramses IV, ad Elethya ci offre altri sacchi di grano (1). Vicino alle usate scene di mietitura l' antico dipinto ne aggiugne altre di frumentario commercio

(1) Rosellini, *Mon. civ.* T. I, p. 128 seg. T. III, p. 184.

navale. Son navi onerarie lungo la sponda del Nilo: tre già cariche, e in atto di andarsene; due approdate per prendere il carico. Gli uomini dell' una son sesci a terra per comperare la biada; quelli dell' altra han già comprato e pagato, e trasportano le sacca nella propria nave. Sulla riva uno scriba e un cassiere registrano il conto e pesano gli aurei o argentei anelli del prezzo (1).

Qui i portatori son quattro; e montano a bordo per una provvisoria tavola applicata alla nave. Il primo di essi già arrivato sul ponte vi riversa il grano del proprio sacco. Gli altri tre, che lo seguono montando, si recano i sacchi sopra una spalla; stringendone coll' una mano uno de' canti inferiori, e coll' altra tenendoli in equilibrio per uno de' pellicini superiori.

Questi sacchi sono alquanto diversi dai precedenti. Ristringonsi verso la bocca; imitando, più o meno retti od obliqui, tronchi di cono. L' ampiezza della scena ha obbligato il moderno disegnatore a ridurla in proporzioni minori del consueto. Perciò anche le figure umane son picciole: condizione meno favorevole per delicate osservazioni della natura delle nostre. I risultati saranno quindi un po' meno calzanti; ma non pertanto non è da pretermettersene il calcolo.

Ommetto il sacco che capovolto è in atto di vuotarsi, perchè nel tenerlo per la bocca questa si stira ed allarga dando al volume una falsa apparenza cilindrica, che ci condurrebbe lontani dal vero. Le misure degli altri tre, procedendo da sinistra a destra, son queste: altezza 11, 11,5, 11,5; diametro inferiore 9, 8,5, 7,75; superiore 4, 3,5, 3,75. Onde le medie dimensioni $a = 11{,}33$; $D = 8{,}416$; $d = 3{,}75$: e perciò i rispettivi raggi sono $R = 4{,}208$; $r = 1{,}875$.

Sostituendo questi valori nella soprarrecata formola del tronco di cono, il medio volume del sacco risulta di millimetri cubici 226,830. Ma qui la scala proporzionale è diversa. Le varie

(1) Rosellini, *Mon. civ.* Tav. CX, n. 1.

altezze de' quattro portatori sono mill. 32,3, 31, 31, 29: onde la media statura riesce di 30,8; che ne dà un cubito lineare di millimetri 7,7, e un cubito cubo di millimetri cubici 456,533. Lo *staio* è dunque di mill. c. 228,266; l' *apet* di 91,306. Ed è quindi manifesto con quale delle due unità l' avvertita misura del sacco, 226,830, concordi. È vero che, per la naturale informità dei sacchi, la capacità loro non può esattamente raggiugnere il teorico volume geometrico datoci dal calcolo; ma qualcosa è mestieri donare alla imperfezione del disegno e alla picciolezza delle proporzioni. Del resto il volume di que' sacchi non potrà mai tanto assottigliarsi da scendere alla pochezza dell' *apet*.

Aveasi adunque, (fino dal primo impero, e durava altresì nel secondo innoltrato), non solo ne' granai e nelle aie, ma eziandio nel grande commercio, per frumentaria *unità di misura* lo *staio;* benchè vigesse una molto maggiore *unità di computo*, la *grande misura*, centupla dell' *apet* (1).

---

(1) Un' altra scena di frumentario commercio navale ci è offerta da un sepolcrale dipinto d' Ostia, pubblicato e illustrato dal ch. C. L. Visconti (*Annali dell' Ist. Arch.* 1866, p. 292 seg.); e piacemi di farvi sperimento di questo nuovo metodo di osservazioni stereometriche, a conferma del saggio che sui monumenti egizii se n' è dato.

Una nave oneraria latina, ISIS GIMINIANA, sta caricandosi di grano da facchini che, per una tavola appoggiatavi, vi portano da riva i loro sacchi. Il Visconti sta in forse se la nave sia tiberina, o marittima (p. 323): ma il mancare di alberatura e di vele pare sufficiente indizio che sia barca fluviale. Così siamo chiariti trattarsi di mercato romano, e per ciò di romane misure. Son provvisioni che all' emporio di Ostia si caricano per la capitale.

Nel mezzo della nave un de' facchini, slacciata la bocca al sacco che tiene sulla spalla, ne versa il contenuto in un sottoposto recipiente più ampio; che il Visconti suppone essere il *moggio,* la misura del grano. Ma qui la osservazione stereometrica ci svela un troppo grande abbaglio.

Il sacco che versasi può approssimativamente ragguagliarsi a un cilindro di millimetri 7 di diametro e 12 di altezza; il cui volume risponde a mill. cubici 461,81. La statura poi del portatore è di 37 millimetri; e siccome il piede di Roma è molto vicino a 30 centimetri, o sia a' $^2/_3$ del cubito naturale, per ciò può considerarsi eguale al $^1/_6$ della statura virile. Ciò che ci dà mill. cubici

Altre due tavole del Rosellini ritraggono sacchi di grano portati a' granai; ma nell' una le figure sono sì poche e le proporzioni sì piccole da non prestarsi a calcoli sicuri (1); nell' altra son figurati in diversa scala i portatori, e son disparate le forme e gli apparenti volumi dei sacchi, da non poter cavarsene apprezzabile costrutto (2).

Da questo saggio di volumetria pittorica parrebbe adunque confermarsi abbastanza, (per quanto è dato dedurre da sì lata maniera di prova), che l' ordinaria misura egizia da grano era lo *staio*. E a *staia* quindi si sarà computata da' misuratori la *grande misura* degli *schaa;* sebbene ne' calcoli, per comodità di conteggio, tacciasi dello *staio* e solo tengasi conto dell' *apet*.

Sono queste del resto due affini misure; in decimale rapporto fra loro; e che agevolmente si ragguagliano insieme: stando

---

234,43 pel piede cubo, o sia pel *quadrantal;* e pel suo terzo, ch' è il *modius* 78,14. Quel sacco adunque è un doppio *quadrantal;* il medimno siculo, od attico (Prisc. *De ponderib.* v. 62), usitatissimo nel commercio d' allora.

Per ciò il molto maggiore recipiente, in cui quel sacco si versa, è troppo lungi dal poter essere un semplice *modius*. Anzichè un vaso da misura pare un grande sacco coll' apertura rimboccata; per elevarla a mano a mano che riempiesi. A quel punto di riempitura, a cui trovasi, riesce di mill. cub. 1350: oltre a 17 moggi; e dee ricevere ancora i 6 del sacco che vi si sta versando, e forse più altri. Misurazioni latissime, s' intende; ma che ne' sacchi minori danno risultati verisimili, e nel maggiore assolutamente escludono il supposto del *modius*.

Nel chiudere questo breve saggio di volumetria pittorica, quale sussidiaria e non disprezzevole indagine per alcuni casi speciali, non tacerò d' averne anche fatto sperimento a rispetto della premonetale valuta egizia; sì sovente figurata nei monumenti e pur mancante a' musei. Oscurissima materia; suscettiva però, per questo mezzo, di un qualche barlume, insino a che l' avvenire con qualche fortunata scoperta non ci apporti la luce.

Ciò ricordo solo perchè, se mai in progresso mi mancasse l' agio di toccare questo punto, il non inutile filo non vada smarrito; ed altri, posto ora sull' avviso, possa ravviarlo. E perchè, se l' analogia delle prove fatte sui sacchi del grano conducesse alcuno a ritentarle su quelli dell' oro e sulle metalliche piramidi di anelli, non ignori di essere stato preceduto sin là: e resti la sua parte di merito a chi per primo ha trovata e percorsa e additata la via.

(1) *Mon. civ.* Tav. XXXV. n. 3.

(2) *Ivi*, Tav. XXXIV, n. 1; *Cf.* T. I, p. 321.

esse come $1 : 2\frac{1}{2} :: 2 : 5 :: 4 : 10 :: 40 : 100$. E anche nelle più ovvie divisioni per *mezzi*, *quarti*, *ottavi* della *grande misura* dovea fare buona prova lo *staio*. Quel *mezzo*, *quarto*, *ottavo* risponde a staia 20, 10, 5; pari ad *apet* 50, 25, 12,5.

Per le frazioni poi dello *staio* e dell' *apet* si saranno per necessità adottati metrici recipienti minori; ignoti a noi, e che non è qui luogo a voler divinare quali fossero.

22. Altro in questo capitolo non resterebbe a dire; ma giova brevemente riassumere i precipui punti venuti in chiaro ed acquisiti alla scienza; sui quali non può più ammettersi ragionevole dubbio.

I. Per espressa testimonianza del nostro papiro è omai accertato che le egizie misure di capacità ragguagliavansi al *cubito cubo:* ciò che dianzi parea dottrina sospetta per più di un eminente metrologo.

II. Il papiro stesso mette fuori di quistione che il cubito fondamentale nella metrologia egizia fu il *piccolo*, o naturale, come per altra via erasi già dimostrato da noi; non il *grande*, o reale, come la corrente dei dotti amava supporre e continuava a pretendere.

III. Nella pratica bisogna del misurare le biade l' unità di misura prescelta, (probabilmente per comodità di maneggio), fu il mezzo cubito cubo, cui si dà nome di *staio*, non l' intero: come mostra la divisione decimale applicata a quello, non a questo.

IV. Oltre al *mezzo* cubo però anche il suo *quinto* fu, sotto nome di *apet*, un' altra ovvia e frequentata misura. Con tutto ciò l' ordinario strumento misuratore delle aie, de' granai, del mercato pare essere stato lo *staio*.

V. In materia di biade troviamo l' *apet* e il *bescha* soggettati a divisione binaria; cioè dimezzati e ridimezzati, dal $\frac{1}{2}$ al $\frac{1}{64}$. Il quale ultimo dividevasi in 5 *ro*, o *trecentoventesimi;* ridivisi a lor volta in libere frazioni, conforme il bisogno.

VI. I multipli poi dello *staio* erano il *moggio* e la *grande misura;* i cui nomi egizii s' ignorano. Quello fu *decuplo* dello

staio ; questa quadrupla del *moggio :* così che l' uno fu il *centinaio* di *bescha*, l' altra il *centinaio* di *apet*. Per la qual cosa il fondamentale cubito cubico, o *quadrantal*, tenne il mezzo tra il *bescha*, infima misura de' grani che n' era il *ventesimo*, e la *massima misura* ch' erane il *ventuplo*.

VII. Siccome poi per ripetuti riscontri monumentali comprovasi che l' *uten*, fondamentale unità di peso, è il $^1/_5$ del peso acqueo dell' *hin*, per ciò confermasi che l' *uten* è il $^1/_{1000}$ dell' acqueo cubo del cubito minore, e che il suo peso è bene e indubitabilmente fissato in grammi 90,920545: come, pel concorde testimonio del famoso campione ufficiale Harris, erasi già dimostrato.

VIII. Cade quindi la sentenza, più sopra impugnata in questo scritto, di chi sulla fede di tardivi, e dozzinali e scorretti, pesi de' musei di Londra e di Bulaq negava l' esistenza del normale *uten* di gr. 90,92; e pretendeva sostituirvene uno vagante da 96 a 100 grammi.

IX. Così incontrastabilmente confermasi il capitalissimo punto, da noi stabilito già prima, che fondamento di tutto il metrico sistema faraonico, dalle misure lineari a quelle di peso, è il *primitivo cubito*, naturale o minore. Del quale non essendo che proporzionale incremento il *reale cubito maggiore*, per ciò anche tutti i metrologici derivati di questo, sieno egizii o stranieri, virtualmente dipendono da quello.

X. Se non che quel naturale e *primitivo cubito*, cui diamo nome di *egizio* perchè da noi incontrato sul Nilo, non è poi sì proprio di quella regione, che non traspaia ancora nelle altre; poichè per indubitabili indizii la metrologia comparata ci lascia scoprire quel cubito al fondo di altri metrici sistemi antichissimi.

XI. Sul quale importantissimo argomento le osservazioni nostre non hanno potuto estendersi finora, in questo scritto, che al ponderale sistema assiro-caldaico e persiano; lasciandoci scorgere anche in quella parte dell' Asia lo stesso cubito maggiore, (derivazione del minore); e permettendoci di riconoscere nel famoso ma inesplicabile *kikkar*, o talento asiatico, la giustis-

sima TRECENSESSANTINA dell' UTEN. Astronomica unità numerale, desunta dall' antichissimo ciclo annuo di giorni 360, anteriore alla scoperta de' cinque giorni epagomeni; e per cui mezzo vediamo ricongiungersi i metrici sistemi delle valli dell' Eufrate e del Tigri e de' monti dell' Iran alla stessa origine del cubito minore.

XII. Mutui accordi, confortati da troppi altri paralelli riscontri, non tocchi ancora, per poter essere recati in forse; e risalenti ad antichità troppo alta, per poter essere storicamente spiegabili per le alterne, ma posteriori, egemonie asiatiche o egizie. Sì che paiono far forza a rimontare col pensiero a più lontani principii; e riconoscervi non inverisimili avanzi, ereditati dai posteri, di primitivi tipi metrici della umana famiglia: tipi, per ciò anteriori alle mesopotamie dominazioni accadica e sumirica, e alla colonizzazione niliaca.

XIII. Se non che oltre a queste origini dirette, altre se ne appalesano d' inverse. Così l' astronomico *kikkar* il vedemmo assunto quale base di un riformato *quadrantal;* ed è il *maris* assiro: fonte a sua volta d' un nuovo piede di cent. 32, che ne è la cubica radice. Retrogrado processo, pel quale andando a ritroso della genesi prima piacque talvolta derivare nuove unità di volume e lunghezza da quelle di peso. Evoluzioni però, che non nascondono per modo la traccia delle successive lor fasi, da non permettere al metrologo di rimontare al primo loro punto di partenza comune.

XIV. Di questa inversa maniera un altro insigne esempio, (accennato appena da noi) (1), ne ha Roma; e qui mi si consenta, quasi per modo di anticipazione, di toccarne di volo.

Il *centupondium* del Lazio è il prettissimo *kikkar*, o talento, dell' Asia; di 360 UTEN, o 3600 KAT: solo diversamente diviso, secondo gli usi diversi delle due razze.

---

(1) Vedi sopra, T. XVIII, p. 173, Sez. di Lett.

In Mesopotamia partivasi il talento pel nazionale *sossos*, che è la *sessantina*, o la *mina;* altro fattore astronomico fornitone dal ciclo lunare accordato coll' eliaco: MANEH, MEN, *μνᾶ*, *μήν*, MENA, o sia *mese*; *sessanta* giri di sole, tra superi ed inferi, fra diurni e notturni. Pe' latini invece il divisore del *kikkar* fu il *centum* degli arii; onde la latina unità ponderale non fu più la mina o il *sessantesimo*, ma il *centesimo;* sotto gli antonomastici sinonimi di *libra*, o di *pondo*, desunti dai nomi della bilancia e del relativo suo peso.

Così appare manifesto che il romano PONDO, o sia la libbra di Roma, fu la tripla dozzina di *kat;* come la subalterna *unità* dell' UNCIA è il triplo *kat;* sì che il *kat* stesso sopravvisse nella latina *duella.* Risultati certi, benchè s' ignori la via che ad essi condusse: non incredibili però, chi ripensi le asiatiche origini dei primi coloni del Lazio.

XV. E un altro romano esempio, di metrologiche derivazioni invertite, non può qui essere taciuto: la riforma del primitivo *quadrantal*, e per conseguenza del *pes.* Poichè al primitivo *centenario quadrantal* ne fu sostituito uno *octogenario :* non saprei ben dire se nuovamente introdotto o semplicemente confermato dal plebiscito Siliano; pel quale sancivasi, *uti quadrantal vini octoginta pondo siet* (1). Onde, scemato il cubo fondamentale, anche la sua cubica radice, che è il *pes*, la lineare unità, proporzionalmente scemava.

Solo la nuova luce ora diffusasi intorno a queste intime relazioni metrologiche potea rischiararci le origini del *piede* romano; riannodandolo pur esso al *primitivo cubito egizio*, ma attraverso a due successive riforme ponderali: prima, cioè, l' assiro-caldaica, poi la latina.

23. Potranno forse parere incredibili sì strette attinenze, quasi diremmo genealogiche, fra sistemi disgiunti da tali distanze di tempi e di luoghi. Ma ben più incredibile sarebbe,

---

(1) Festus. *De verb. signif.* V. PVBLICA PONDERA.

che tutto un sì vasto e coordinato complesso di nascose armonie fosse mera opera del caso.

Pesi e misure, primitivissime necessità sociali, non si ripeterà mai abbastanza, profondamente si radicano ed immedesimano colle abitudini umane. Migrano coi popoli, e attraverso i secoli li accompagnano; e sopravvivono a loro: e anche proscritti, e messi al bando talvolta, perdurano. Non v' ha quindi distanza di luoghi e di tempi che ne renda incredibile il trapasso: chi rammenti non essere la umana stirpe che una sola famiglia. E qui la metrologia e l' etnologia, lo abbiamo già avvertito, si danno la mano.

Del resto fu notissima e gelosa cura degli antichi conservare inviolati i metrici loro tipi: ponendoli sotto l' egida delle leggi e la tutela dei numi. Le metriche riforme poi, a quando a quando avvenute, avean mestieri di riferirsi al vecchio per dar norma al nuovo; così fra l' uno e l' altro lasciavano agevolmente visibile la via del passaggio, il punto di congiunzione. Quanto poi alle deviazioni ed aberrazioni fortuite, indotte da negligenza e dal tempo e contro intenzione, non sempre eran tali da cancellare ogni orma dell' antico. Sovente gli è come il serpeggiare d' un nuovo sentiero sul posto d' un precedente smarrito: le sopraggiunte sinuosità non tolgono d' indovinare la dirittura di prima. Così, più o meno agevole, più o meno certa, la indagatrice opera del metrologo procede.

Troppo mi son lasciato trasportare dall' argomento oltre i debiti confini di questo capitolo: precorrendo in parte, (quanto a romane misure), a ciò che ordinatamente resterebbe a dire ne' seguenti. Ne' quali un' ampia e concatenata materia aspetterebbe d' essere passata, almen di volo, in rassegna: i sistemi ebraico, greco, alessadrino, romano, arabo; non esclusi gli affini medioevali e moderni; e fors' anche gli esotici dell' India e dell' estremo Oriente, o se altri ve n' abbia. Poichè nel vasto campo della metrologia universa desta stupore il vedere per quanto larga parte si estendano, e sien riconoscibili, le ramificazioni e propagginazioni de' sistemi più antichi.

Ma il tempo e l' agio da tanto potrò io riprometterlo dall' avvenire? Non oso rispondere. È tutt' altro che agevole, dopo anni di forzato abbandono, rinfrescare la memoria di un intero apparato d' indagini profonde ed astruse; e tutte raccogliere le sparte e smarrite fila, e ravviarle.

Avvertitamente pertanto ho lasciato qui trascorrere la penna ad alcuni tocchi fondamentali su ciò che più dappresso ci preme, il sistema di Roma; se mai per sorte non avessi un giorno a poter riporvi più attesamente la mano.

P. Bortolotti.

Vedi alla pagina seguente la Tavola delle Materie.

Tavola delle Materie

RELAZIONE

DEL

SEGRETARIO GENERALE DELLA R. ACCADEMIA

Avv. PIETRO BORTOLOTTI

SUGLI

ATTI ACCADEMICI DELL' ANNO 1881-1882

Or fa l' anno che, felicemente compiendosi la prima *Serie* delle nostre *Memorie,* alla usata relazione annuale mi fu d' uopo sostituire, come bene era dovere, una rapida rivista degli oltre a venti volumi, che per un quarto di secolo la infaticata operosità vostra avea mandati alla luce.

Fu una occhiata fugace; non più che un indice dei titoli: quale potea consentirlo l' angustia del tempo e la svariata copia delle materie. Intanto però de' lavori accademici da voi letti nell' anno che allora compivasi, non mi fu dato di fare che occasionale ricordo: semplicemente citandoli nella generale rassegna, come a seconda degli argomenti venivanmi in concio.

Egli è per ciò, che oltre al debito di riferire sul comune lavoro della presente annata, ho pur quello di riparare, con una più distinta menzione, al troppo manchevole mio cenno de' vostri studi nell' accademico anno preceduto.

Permettete adunque, onorando Preside e riveriti Colleghi, che io riassuma in uno due anni: affrettandomi, poichè la

materia abbonda, a entrare senz' altro indugio e preambolo nell' argomento.

E come il campo delle Scienze ci si apre dinanzi pel primo, non potrei innanzi tutto passare sotto silenzio, (benchè ne abbia io già toccato nella relazione passata), la più insigne contribuzione scientifica onde la collezione nostra si onora. Ognuno intende ch' io alludo al *Carteggio Galileano;* allo splendido volume, che alla prima Serie delle nostre *Memorie* ha fatto sì degna chiusa e corona. E grande è per fermo il nostro debito verso il munifico e benemerito Preside nostro, il quale con egregio ed imitabile esempio, facendo nobilmente servire la larghezza del censo e la elevatezza dell' ingegno alla comune opera nostra e al miglior pro degli studi, non perdonava a spese e fatica per far sua e degnamente illustrare nelle accademiche pagine tanta, e sì importante e non prima nota, nè pure sospettata, parte della corrispondenza del grande italiano. Divisare i pregi del lodato volume, accolto dall' unanime plauso dei dotti, ridirne il contenuto, non è cosa da queste povere e frettolose parole. Vorrebbesi un ordinato discorso, una compita relazione tutto da sè. Nè d' altronde alcuno di voi, avendo già tra mano sì eletto lavoro, ha più mestieri della inadeguata descrizione mia; avendo potuto sincerarsi del merito dell' opera cogli occhi suoi.

Un altro indefesso nostro collaboratore, l' egregio Socio Permanente comm. Ragona, ha pure arricchito di pregevoli lucubrazioni le nostre *Memorie.*

Ricorderò per prime le sue importanti ricerche sui grandi movimenti dell' atmosfera e sulle previsioni del tempo. Profittando delle osservazioni e seguendo le orme degli illustri Mohn ed Hoffmeyer, e talora precorrendoli ed arrivando a risultati novelli, il Direttore dell' Osservatorio di Modena si applica più specialmente allo studio sulla propagazione delle tempeste in Italia. Ragiona delle grafiche tavole meteorologiche, e delle carte sinottiche pubblicate dall' Hoffmeyer in Danimarca; e fa osservare una legge che ne risulta sull' andamento delle tempeste. Il cui massimo di veemenza è sempre al centro di grandi e rientranti

curve *isobariche*, o sia di pari pressione barometrica; il più spesso concentriche, e di forme latamente circolari, od elittiche. Curve, nelle quali più decresce il raggio, più scema, od inversamente aumenta, la pressione: secondo che i turbini sieno diretti, od inversi. Ne' primi de' quali le masse atmosferiche, in preda a un movimento spirale, obbediscono agl' impulsi d' una crescente forza centripeta, rotando intorno a una poderosa colonna centrale d' aria ascendente; laddove negli altri la rotatoria foga è centrifuga; quasi incalzata dalla possa di una inversa colonna centrale d' aria discendente. Se non che, oltre al movimento spirale, ne manifestano i turbini un altro simultaneo di traslazione. Le cui leggi, sia per la direzione che per la velocità, abbastanza chiarisconsi; per modo da lasciare talora predire entro qual tempo, messo una volta il turbine in moto, sia esso per toccare un altro punto del globo. Quanto alle tempeste poi che invadono l' Italia, bello è il vedere anche in esse la conferma d' una generale legge metrologica di nuova osservazione. Dondechè esse procedano, dal Nord, dall' Ovest, dal Sud-Ovest, sempre allontanansi nella direzione Nord-Est; per internarsi e disperdersi nelle gelide steppe dell' Asia russa. Da ultimo quanto allo schermo che contro le nordiche tempeste supponevasi frapposto dalle Alpi, è altra bella osservazione del Ragona, da lui confortata per esempi molteplici, che anche da settentrione i turbini liberamente si avanzano sulla penisola; senza che le loro curve isobariche patiscano alterazione osservabile pel preteso intoppo della barriera alpina.

E d' altri studi importanti il chiaro Meteorologo parimente intrattenne la R. Accademia.

Svolse le leggi della evaporazione; considerandone l' andamento diurno e notturno, e sottoponendo in copiose tavole i risultamenti ottenuti dal suo *Evaporimetro* registratore. Per mezzo de' quali dimostrava, come l' evaporazione abbia nell' anno tre *massimi* e tre *minimi*, (uno effettivo, gli altri due virtuali); e come nelle umide e fredde stagioni l' evaporazione riesca negativa, col conseguente aumento del liquido esposto.

Riferì appresso le osservazioni, nell' ultimo biennio, eseguite nel suo padiglione magnetico di Modena sull' andamento annuale della oscillazione diurna e della declinazione magnetica; confermando i rapporti, già da altri avvertiti, fra le oscillazioni stesse e le variazioni delle macchie solari; e di più segnalando, e dimostrando in opportune tabelle, altre non meno strette relazioni fra la declinazione magnetica e la complessa serie de' fenomeni meteorologici: barometrici, termometrici, anemometrici, atmometrici, igrometrici.

E poichè la condizione eccezionale delle correnti stagioni gliene porgeva invito, ragionò ripetutamente della *Estate* del 1881 e dell' *Inverno* 1881-82. Quanto alla prima pubblicò e discusse le osservazioni meteorologiche eseguite all' Osservatorio di Modena nel trimestre Giugno-Agosto 1881; ponendole a riscontro di quelle altrove compite in Italia e in Europa: e dando soprattutto ragguaglio e congetturale ragione del singolare fenomeno della caligine, che in quel torno ingombrò l' atmosfera e velò la luce del sole. Fenomeno, che con altri chiari meteorologi egli attribuì a nebbia cometaria; incontrata nello spazio, e travolta nel loro moto, dagli alti strati dell' atmosfera terrestre. Quanto poi all' ultima invernata trascorsa, il valente osservatore, ricordandone la straordinaria mitezza e serenità, riassumeva in diagrammi e tavole numeriche i simultanei risultamenti meteorici: temperatura, umidità, nebulosità, pioggia, velocità e direzione del vento, evaporazione. E precipuamente poneva in rilievo ciò che fu più caratteristico, e senza riscontro nelle osservazioni passate, in quella modenese vernata: vale a dire la eccezionale e persistente elevazione della pressione atmosferica e il predominio de' tepidi venti Sud-Ovest.

Il nuovo Socio Attuale prof. A. Cuoghi Costantini offerivaci poi un primo saggio delle indefesse sue ricerche chimiche; e più particolarmente de' lunghi suoi studi sulla azione chimica della corrente elettrica. La importante memoria presentata da lui, (e che vedrà la luce nel prossimo volume accademico, per mancanza di spazio in quello che è ora sotto stampa), riguarda

l' *elettrolisi dell' acqua*. Contro la opinione propugnata da valenti fisici e chimici moderni, fra cui il Burgoin, secondo i quali l' acqua non sarebbe un elettrolito, egli ha potuto con ripetute sperienze, riassunte in molteplici prospetti, avvertire fenomeni non osservati ancora da altri; e de' quali è manifesta l' importanza scientifica. Osservando egli come l' acqua si decomponga non solo quando sia in istato di chimica purezza, ma altresì quando tenga in soluzione acidi, o basi, ha specialmente esaminati i fenomeni di trasporto, che in questo caso accompagnano l' elettrolisi dell' acqua. E ha potuto dimostrare, che sulla sostanza in soluzione, omonimamente elettrizzata, i due elettrodi esercitano un' azione ripulsiva; e che se essi vengano separati da un diaframma poroso, l' osmosi elettrica, che attraverso di esso s' induce, varia e perfino inverte la direzione a seconda della diversa natura del tramezzo. Poichè se esso sia di materia animale il trasporto effettuasi dal compartimento negativo al positivo; e se la sostanza sia invece vegetale, o minerale, il movimento riscontrasi inverso.

Altre giudiziose considerazioni e avvertenze dobbiamo al socio Permanente cav. prof. L. Malavasi intorno le densità molecolari dei corpi. Ponendo mente, con altri valenti fisici, al confuso significato che alla parola *densità* suol essere attribuito, proponeva un' acconcia distinzione di vocaboli rispondenti al diverso ordine fisico de' fatti da essi rappresentati. La usuale accezione di questa voce *densità*, sotto il mero concetto del rapporto intercedente tra massa e volume, non tiene ragione della diversa costituzione atomica e molecolare dei corpi: doppio rispetto, secondo il quale le proprie loro densità atomiche e molecolari non poco si differenziano tra loro. E sottoponendo in un copioso prospetto le fisiche cognizioni odierne su quella *doppia* densità, e sul triplice peso, *specifico*, *atomico* e *molecolare*, di buon numero di corpi, sia semplici, sia composti, nella varia lor forma di solidi, liquidi ed aeriformi, conchiude che per appropriare alla diversità dei fatti la varietà delle parole, bene sarebbe far distinzione fra *densità* e *peso specifico:* intendendo

per la prima il grado di ravvicinamento molecolare de' corpi, e per l' altro la quantità di peso, o di massa contenuta nella loro unità di volume.

Da una memoria poi inserita in uno dei nostri volumi accademici, per la quale un noto teorema meccanico generalmente ammesso parea venire infirmato, l' egregio Socio medesimo traeva argomento di alcune considerazioni sue intorno al moto impresso a una retta rigida, omogenea e libera da una forza, sia centrale, sia eccentrica, impressale perpendicolarmente alla sua lunghezza. Considerazioni, che riescono a migliore dichiarazione e conferma del teorema predetto; e si prestano insieme a potere agevolmente ricavare talune importanti formole meccaniche.

Anche al Socio Permanente prof. F. Nicoli dobbiamo parecchie importanti e coordinate letture: in argomento di geometria sintetica. Nelle quali veniva esponendo le sue sagaci ricerche intorno le leggi del movimento d' una figura, sia piana, sia solida, che messa in moto si mantenga simile a se stessa. Determinava egli da prima quelle leggi in una figura piana, che scorra sul proprio piano; e ne deduceva un facile metodo da costruire coniche considerate quali inviluppi di circonferenze. Assoggettava indi la figura piana a muoversi per guisa, che il suo piano si conservi paralello a un piano dato; e dimostrava che se un punto della mobile figura descriva una retta, e un altro una linea qualunque, tutti gli altri punti descrivono linee corrispondenti a questa rispetto a due spazii affini aventi tutti i punti della retta direttrice del movimento ed unita la retta all' infinito del piano direttore. E prendendo più specialmente in esame alcuni casi particolari, avvertiva una proprietà delle superficie gobbe aventi due direttrici rettilinee. Passando poi al supposto d' una figura solida, moventesi come fu detto, rintracciava l' ordine della linea descritta da uno qualunque de' suoi punti, il grado della superficie generata da qualsivoglia retta e la classe della superficie inviluppata da ogni piano della figura. E ciò tanto nel caso che un piano di essa scorra sopra se stesso e tre suoi punti descrivano tre rette, quanto anche nel

supposto che un piano della figura muovasi paralellamente a se stesso, e due punti di esso descrivano due rette non situate su di un piano medesimo.

In tutt' altra sfera di studi il Socio Attuale cav. prof. A. Carruccio ripetutamente intratteneva l' Accademia, ragionando d' un importante lavoro cui attende da anni: sulla rassegna e l' ordinamento de' Vertebrati tutti di questa Provincia. Appoggiandosi egli anche all' autorità e all' esempio d' insigni stranieri, trovava opportuno d' insistere sulla importanza scientifica delle collezioni locali; bene essendo dovere che si faccian servire di preferenza i Musei allo studio de' prodotti naturali delle rispettive regioni: a evitare il rimprovero meritato da chi tutto inteso alle cose altrui ignora le proprie. Nel quale proposito è per ciò altamente commendevole la indefessa operosità del benemerito Direttore del Gabinetto Zoologico di Modena, cui questo deve tanto d' incremento e di lustro; poichè la mercè sua la modenese collezione provinciale è la più completa e ordinata, non che della Emilia, ma di non poche altre regioni della penisola: noverando oltre mille esemplari di circa quattrocento specie distinte. Una peculiare attenzione egli per altro consecrava a' Mammiferi viventi allo stato selvatico nelle parti piane e montuose del Modenese; così, ad esempio, in luogo delle cinque sole specie di *Chirotteri* avvertite insino al 1871 fra noi, il Gabinetto ne possiede già dodici; non senza speranza di qualche altro futuro acquisto, da raggiungere il novero di quelle da altri illustrate in talune non lontane provincie. E passando agli altri ordini, come de' *Carnivori,* degl'*Insettivori,* de'*Roditori,* ricordava l' egregio Direttore diverse nuove aggiunte di specie non ancora da altri annunziate in tutta l'Emilia; dimostrando col fatto, come pe' Micromammiferi locali le cognizioni nostre abbiano ancora non poco campo a potersi utilmente allargare.

A questi modesti acquisti di specie nostrali, dovuti alle pazienti cure del suo Direttore, il Gabinetto di Modena veniva ad aggiugnerne, per generosità altrui, un' insperata e inattesa dovizia d' altre straniere: nuovo argomento di utilissimi studi

per l' egregio Naturalista, in collaborazione però di un suo benemerito discepolo e nostro giovine concittadino. Del quale la R. Accademia ebbe a fare conoscenza, quando in numerosa adunanza venivale presentato, con vive espressioni d' encomio, dall' illustre nostro Direttore della Sezione di Scienze.

Il giovine Naturalista, dottore Vincenzo Ragazzi Luogotenente Medico della Reale Marina, avendo prestato per quasi tre anni servigio a bordo della corvetta l' *Archimede* lungo le coste dell' America del Sud, seppe rendersi doppiamente benemerito della umanità insieme e della scienza; tutto spendendosi in pro de' feriti nella sanguinosa guerra tra Peruviani e Chileni; e profittando di ogni agio di tempo per andare in cerca ed in caccia d' importanti specie animali, e fare poi della magnifica collezione sua, come fece, generoso dono al Gabinetto Zoologico della patria Università, onde fu allievo. E mentre, in compagnia del Maestro, intesamente occupavasi dell' esteso e laborioso Catalogo metodico e della descrizione scientifica della propria raccolta, da arricchirne i volumi accademici, veniva ammesso ad esporre, in due plaudite letture, le vicende del suo viaggio: la cui narrazione sarà istruttivo ed opportuno preambolo all' anzidetto Catalogo. Qui ci sarebbe impossibile di seguire passo passo il giovine narratore: basti dire che l' itinerario suo, dal primo salpare d' Italia al suo ritorno ai patrii lidi, tiene conto d' ogni sua escursione, nella doppia sua qualità di medico e di naturalista: a Gibilterra, Rio Janeiro, Buenos Ayres, Rosario, Porto Corral, Valparaiso, Iquique, Arica, Callao, Pisco, Panama, s. Tommaso e alle Azzorre.

Tornando a noi e alle ordinarie contribuzioni nostre anche nel campo della scienza salutare ho a menzionare lodevolissime prove. Il Socio Attuale prof. Pio Foà, colla sagacia e costanza che altre volte in lui abbiamo avuto ad ammirare, ha proseguiti i fecondi suoi studi fisiologici e terapeutici, facendosi ad indagare per attentissima e paziente via sperimentale la efficace azione ricostituente, che sul sangue esercita il ferro introdotto per injezione intraperitoneale nell' organismo. Primamente speri-

mentò sugli animali: preferendo la specie canina, che bene si presta a un continuato esame del sangue. E pei singoli individui soggettati alla prova son recate le quotidiane osservazioni, (eseguite col cromo-citometro del Bizzozzero e col conta-globuli del Malassez), sul numero de' globuli sanguigni e sulla intensità della loro colorazione. La prontezza dell'assorbimento del liquido injettato, (soluzione di citrato di ferro), ne rendeva in breve palesi i proficui effetti fisiologici: nel risveglio della energia vitale e delle facoltà digestive, e nella conseguente nutrizione. Fenomeni, vie meglio chiariti dall' esame della modificata qualità del sangue nell' individuo vivo, e dello stato degli organi ematopoetici nell' animale sottoposto a dissezione. Felicità di risultamenti, che diede animo all' egregio sperimentatore di tentare la prova anche sull' uomo; benchè in un solo caso finora. Un pellagroso, in istato di cronica anemia, inutilmente curato prima col ferro amministrato per le vie digerenti, videsi prontamente riaversi, nel fisico e nel morale, dopo una sola injezione addominale. Alla tristezza e apatia erasi sostituita la gaiezza e la vivacità, e alla svogliatezza l' appetito: cresciutone di 7 chilogrammi, in un mese, il peso del corpo. Di che si ha fondato argomento di bene augurare, per la pratica medica, di queste dirette injezioni marziali; e di congratularsi col valente osservatore, che le ebbe immaginate e messe alla prova.

Eziandio il chiaro Direttore della Clinica oculististica e Professore di Oftalmojatria in Modena, cav. Manfredi, Socio Attuale della R. Accademia, prendeva occasione di nuovi studi anatomici, e di relative considerazioni critiche, dall' invio fattogli dall' estero di un occhio umano affetto già da glaucoma e inutilmente suggettato a iridectomia, e in fine enucleato a Trieste dal dottor Cofler. Notava l' egregio nostro oculista la formazione e conglomerazione di noduli irregolarmente sparsi per tutto lo spessore della coroidea; noduli, di fondamentale struttura pari a quella del tubercolo. Avvertiva egli l' atrofia, la sclerosi, le infiltrazioni del corpo cigliare; ma soprattutto segnalava all' attenzione degli studiosi, negli strati più profondi

della zona costituente il corpo cigliare, la presenza di elementi giganteschi, disseminati e quasi stratificati nella direzione della lamina elastica coroideale: elementi, rinvenuti da lui in altro studio anatomo-patologico di un altro caso di ottalmia simpatica per iridectomia, ma senza traccia veruna di nodo tubercolare.

Dagli argomenti medici facendo trapasso a' giuridici non potrebbe qui passarsi sotto silenzio una memoria, dettata bensì da penna estranea al nostro Istituto, ma inserita nei nostri volumi siccome onorata del premio nell' accademico Concorso. Il ch. prof. Luigi Olivi riportava la palma sul tema morale-politico da noi proposto nel 1880: *Se e di quali mezzi possa disporre il Diritto Internazionale contro le associazioni anarchiche;* ma non sarebbe qui ad aspettarsi che io valga a riassumere in brevi parole l' ordinato filo della dotta sua dissertazione. La quale, visto agitarsi nel seno delle odierne società civili occulte forze contrarie, distruggitrici dei fini cui l' umano consorzio per sua natura intende; si fa a indagare se quelle anarchiche associazioni sieno contro giustizia, e se la società internazionale abbia diritti e mezzi da contrapporre ad esse. Chiarito filosoficamente il concetto delle *anarchiche* congreghe; in quanto impugnano ciò che la società civile ha di più essenziale, l' autorità, la proprietà, la famiglia; e considerato il rischio in cui pongono la società, quand' anche non ancora accintesi per sorte a recare in atto i loro dissolventi disegni; riconosce, non che il diritto, il dovere nella nazionale e nella internazionale società di provvedere al riparo. Ed oltre le interne sanzioni dello Stato, propone un internazionale accordo per cui, colpito nelle singole legislazioni con proporzionata comminatoria il nuovo reato, si pattuisca la reciproca estradizione e punizione de' rei. E conclude facendo voti, perchè la cooperazione comune e la forza delle leggi valgano a salvare la società dall' esiziale pericolo che le sovrasta.

E qui per debito d' officio, in questa provincia delle scienze, a non lasciare nella rivista de' nostri Atti una lacuna, ho pure a ricordare un mio modesto tributo. In una causa d' alto rilievo agitatasi in questo foro era venuto in disputa quale fosse la

debita valutazione odierna del *fiorino d' oro* nelle somme ora dovute per obbligazione assunta nel trecento. E mentre in una dotta città vicina veniva in luce con molto apparato d' erudizione un' allegazione speciosa, piacque a un amico mio, che avea precipua mano nella cosa, di richiedermi per lume suo del mio parere: ch' io non potea rifiutargli, e cui il giudicato riusciva conforme. E quegl' intimi fogli resimi da lui, poi rimasi sepolti nel mio scrittoio, portò il caso ch' io avessi a trar fuori per riempitivo di lettura in una delle nostre tornate. La dissertazione mia riandava la storia del *fiorino d' oro;* mantenutosi inalterato per lunghi secoli e continuatosi nel moderno zecchino. E pur toccando dell' approssimativo apprezzamento delle somme storiche per confronto di grani o che altro, mostrava non applicabile questa maniera di valutazione in materia di contratti; nei quali uno si sdebita dando ciò che ha promesso, qualunque sia il vantaggio, maggiore o minore, che altri ne ritragga. E sceverando le diverse vedute del giureconsulto e dell' economista, concludeva che la misura delle obbligazioni si ha nelle parole della convenzione, non nella variabile stregua de' profitti sperabili da essa. Senza di che sarebbe scosso il cardine precipuo su cui si aggira l' estimazione e distribuzione della pubblica e privata ricchezza.

Alle scientifiche lucubrazioni intrecciavansi le produzioni letterarie. Noterò per prime quelle dell' egregio nostro Bibliotecario e Socio Permanente prof. Franciosi. La robusta sua musa, abbandonandosi a usati voli sublimi e a pensieri che trascendono le volgari vedute, godea di descriverci in maestrevoli versi *gli Amori dell' Idea.* Filosofico carme, nel quale l' accesa mente si affisa nell' idea avvivatrice della natura e dell' arte; sì che, disdegnando le basse cure e sol vagheggiando il sereno imperio della sapienza e della virtù, scaldasi di nobili amori per l' ideale concetto del vero, del bello e del bene, in tutte le forme per cui all' umano sguardo si appalesano e risplendono.

Ardente ammiratore poi e passionato illustratore della *Divina Commedia,* il Franciosi a' suoi molteplici e lodatissimi studi danteschi un altro aggiungnevane: un *Nuovo saggio di postille su Dante;* nelle quali prendeva sagacemente a indagare e acutamente dichiarare le riposte bellezze dell' incomparabile poema. Vago poi, l' operoso Autore, come della Poesia così pure dell' Arte, prendeva diletto di porre a riscontro due massimi genii, che nell' una e nell' altra l' età moderna ha prodotti: *Dante e Raffaello;* argutamente divisando per quale maniera i due ingegni sovrani armonizzino insieme, o si divariino fra loro. Notava in entrambi una rara facoltà di esprimere l' ordine e l' armonia della vita, unificare il vario, cogliere a volo le più fugaci parvenze del bello, le più istantanee manifestazioni dello spirito: ma con tanto mirabile semplicità e temperanza di stile e sì profondo studio insieme, da rimanere sospesi se più in essi la potenza della natura o l' eccellenza dell' arte prevalga. Non taceva però in che il paralello fra' due grandi uomini dispaisi: tutto in favore del poeta. Intelletto più vasto ed anima più comprensiva, esso abbraccia l' universo; e alla pudibonda e peritosa grazia dall' Urbinate, che molce il senso, una più eterea ne contrappone, che rapisce lo spirito: pur vincendo sull' emulo la prova per ardimento d' immagini e sovrattutto per la forza dell' evidenza.

Il Socio Attuale capitano B. Malmusi, ponendo a profitto i regolari studi dell' arabo idioma da lui fatti nell' adolescenza sua sotto arabo maestro nell' Affrica, prendeva in esame gli arabi manoscritti della R. Biblioteca Estense; correggendone il vecchio ed inesatto Catalogo e rettificando in parte anche la descrizione pubblicatane dall'Hammer. Ricordava, fra quei volumi, un commento al *Borda*, poema in onore di Maometto; un altro sulla *Enciclopedia filologica* del Sekaki; e non pochi trattati di religiose dottrine e tradizioni musulmane. Descriveva otto opere mediche di Avicenna e tre di Averroes, in caratteri ebraici, benchè in arabo dettato; un' araba traduzione dal copto delle Epistole di S. Paolo, eseguita per Alberto Pio di Carpi da

Giovanni Leone affricano; e per ultimo un arabo libriccino d' ore canoniche, impresso nel 1514 in Fano, forse la prima prova tipografica in carattere arabico.

Il Socio Permanente conte cav. L. Salimbeni rendeva tributo alla memoria del padre suo, conte Valerio, dando ragguaglio all' Accademia, con una particolareggiata nota bibliografica, de' molti volumi manoscritti, di sua mano, da lui lasciati sul giuoco degli Scacchi; premessovi, dal relatore, un cenno sui calebrati maestri, ch' ebbe in passato la scuola modenese: de' quali il sagacissimo e infaticabile conte fu, non che degno continuatore, non rade volte emendatore, tutti lasciandoseli di lunga mano da tergo. Le finezze tutte e i più riposti avvedimenti di quell' ingegnosissimo giuoco sono esposti e raccolti da lui: profondamente versatovi per sè e che, sperto com' era de' principali idiomi europei, avea potuto seguire per lunghi anni con attentissimo occhio gli studi altrui per tutte le relative pubblicazioni di Europa e di America. In trenta volumi di diagrammi e di scioglimenti, che formano una collezione critica unica nel suo genere, egli ha registrato le soluzioni di oltre a ventimila partiti. E fra le speciali curiosità può notarsi un suo fascicolo di un centinaio di pagine, in cui con incredibile pazienza e matematica esattezza è data la soluzione d' un astruso problema proposto nella olandese rivista di *Sissa* dal Bodding: problema, che offre non meno di una quarantina di posizioni diverse con oltre tremila varianti.

E ora domando venia, se anche in argomento di Lettere, prima di passar oltre, m' è duopo far cenno di alcun altro mio scritto. Taccio qualche pagina, da me letta, di modenese cronistoria del passato secolo, intorno a' fatti del 1744; alla temeraria andata del duca Francesco al campo spagnuolo attraverso al territorio nemico; al rischio da lui corso nell' ardita sorpresa e nella sanguinosa ripresa di Velletri; a' domestici crucci di lui per la condotta de' suoi in Venezia. Ricorderò piuttosto come, dopo un lungo silenzio, mi avvenisse di aggiugnere un quinto capitolo a' miei *Studi sul primitivo Cubito Egizio,* che la chiu-

sura della Estense Biblioteca aveva interrotti. La nuova dissertazione prendeva per argomento un controverso passo del famoso Papiro *Rhind:* matematico trattato della età dei Pastori, ch' è documento, in soggetta materia, di capitale importanza. Da esso ci si rivela un ragguaglio, (d' indicibile pregio per la metrologia primitiva), fra le egizie misure di volume ed il cubito cubo: ragguaglio però rimaso infruttuoso pe' metrologi, concordemente fissi, ma senza ragione che valga, nel riguardare come cardine del sistema faraonico il *cubito reale.* Quel passo era quindi restato per essi come lettera morta; e dove si accinsero a interpretarlo era riuscito per loro un letto di Procuste. A nulla valsero gli sforzi d' ingegno dell' Eisenlohr; nè le pretese emendazioni del Tannery; come non approdarono le diverse teorie dell' Hultsch e dell' Aurès. Ma quanto è impenetrabile il buio di quel passo riferito al *cubito reale*, altrettanto irradiasi di subita luce applicandovi il *piccolo cubito* egizio; che ne' precedenti capitoli io avea già, per altre vie, dimostrato essere vetustissimo pernio di tutte le antiche misure d' Egitto e insieme base, non sospettata da prima, della metrologia universa. Di che è a saper grado all'antichissimo Papiro, che di queste nuove e fondamentali vedute viene a recarci una sì diretta e irrecusabile riprova.

Ma da queste arcaiche ed esotiche disquisizioni archeologiche la occasione di patrii scavi traevami a dimestiche indagini monumentali di tempi meno remoti. Un' antica lapide, divisa in due e sepolta sotto due colonne nella cripta di questa cattedrale, e non senza stento e dispendio indi estratta a mia preghiera, (poichè la importanza sua erami a bastante svelata da' pochi caratteri che ne rimanevano scoperti), porgeami argomento di una dichiarativa e illustrativa lettura accademica. Era la cristiana pietra sepolcrale d' una Gundeberga, donna di conto, il cui nordico nome ne palesa l' origine; la prima cristiana epigrafe compita, che ci venisse sott' occhio; poichè la preziosa tavoletta eucaristica di *Syntrophion,* disotterratasi a' nostri dì, non ne offre che il nudo nome; e dell' altra di *Filadelfo,* ricordata da' nostri cronisti, non ci rimane che la copia scorretta. Per

giunta di pregio la nuova epigrafe portava data consolare: anno quinto dal consolato di Giustino imperatore, che risponde al 570. Cioè appunto sul dileguarsi degli ultimi crepuscoli della latina civiltà; quando Modena, ripresa a' goti dai greci, stava per ricadere sotto il più duro giogo de' longobardi: poco innanzi all' ultimo esterminio, che della misera città dovean fare le acque.

Altra materia di studi ha porta la stessa cripta della metropolitana di Modena, ne' recenti ristauri eseguitivi: ma qui usciamo de' confini delle Lettere per entrare più propriamente nel dominio dell' Arte. La quale scarsamente rappresentata negli ultimi volumi preceduti, ha potuto per sorte offerire in compenso un più largo tributo nel volume presente. Non ridirò per singolo quali fossero gli architettonici ed ornamentali avanzi tornati in luce da' muri, dal pavimento, dal sottossuolo del duomo; o poco indi lontano: avanzi d' un' arte e d' una età, onde parea essersi perduta fra noi ogni memoria, e de' quali toccò a me di tenere in più riprese ragionamento nelle nostre adunanze. Ricorderò innanzi tutto un centrale pluteo d' ambone, discopertosi a caso entro un muro del vicino vescovado; pluteo insignito di una grande croce a meandro fogliato, con simbolici rami di palma agli angoli ed altre piante emblematiche. Rammenterò eziandio un prezioso frammento d' antico arco di ciborio; parecchi rottami di fregi ed alquanti altri di adorne colonne scanalate e a intrecciati galloni a rilievo. Non tacerò soprattutto diversi avanzi di parapetti, che dovettero far parte d' un marmoreo *septum* di santuario; l' uno con sfoggiato disco crucigero; un altro con visibili resti degli animali evangelici; un altro ancora a tre archi, colla palma simbolica, sormontata dalla fenice, nel medio: pianta, frapposta forse alle due bibliche forme arboree del *lignum scientiae* e del *lignum vitae*, scomparse bensì per la frattura del marmo, ma della prima delle quali sembrano apparire non irreconoscibili resti a sinistra. La maniera dell' arte e dello stile, il rozzo disegno e il più rozzo scalpello, particolarmente poi la piatta guisa de' rilievi, propria dell' alto medio evo, rimandano

quelle sculture agli ultimi secoli innanzi il mille; ed hanno offerto un largo e molteplice campo alla investigazione istorica e artistica. Nè è a porre in dubbio che gl' illustrati avanzi non fossero ruderi della cattedrale precedente, sorta nel IV secolo e ristaurata e adorna ne' secoli appresso; ruderi, che dalla demolizione della cadente basilica dovettero passare fra' materiali della nuova: sostituitale nel secolo XI, e che tuttora ammirano con noi gl' italiani e stranieri cultori dell' arte medioevale.

Troppo mi sono dilungato passando in rassegna il comune lavoro: sarò brevissimo nel far cenno degli accademici Atti dell' anno.

Il concorso accademico indetto nel 1881 e giudicato nell' anno presente non ebbe buona fortuna. Quello d' Arte e di Agricoltura andò deserto, per difetto di concorrenti. De' varii componimenti poi presentati sui due temi morali-politici niuno raggiunse l' onore del premio, o dell' *accessit.* Due soli furono riputati degni di menzione onorevole: l' uno, sul primo tema, contrassegnato dall' emistichio *Vitavi denique culpam;* l' altro, sul tema secondo, portante il motto *Micros.*

Benchè il numero de' Corpi scientifici corrispondenti con noi fosse già copioso abbastanza, pure parecchi altri esteri Istituti amarono di avere società di studi e vicendevole cambio delle pubblicazioni reciproche colla nostra R. Accademia. La *Royal Asiatic Society* di Singapoore, la *Manchester literary and philosophical Society*, il *New Zealand Institute* di Wellington, *l' Accademia R. de Ciencias Naturales y Artes* di Barcellona, la greca Società Archeologica di Atene, l' *Institut National Genévois* di Ginevra, la *Sociedad Cientifica Argentina* di Buenos Ayres, la *Geological Society* di Glasgow. E per ultimo il Ministero italiano di Grazia e Giustizia e dei Culti desiderò di avere per la sua Biblioteca la Collezione intera delle nostre *Memorie*, e di riceverne anche in progresso la continuazione; desiderio, che la Presidenza accademica si recò ad ambito onore di potere prontamente soddisfare: ricevendone in cambio cortese le pa-

recchie pubblicazioni che a cura di quel dicastero veggono la luce.

Al miglior servigio e a più sicura guarentigia della Biblioteca accademica ha provveduto la Direzione Centrale con una determinazione, che da lungo tempo avevasi in vista e che era bene di non differire più oltre. Le migliaia de' nostri volumi non erano fin qui registrate che per semplici schede; e per quanta voglia supporsi la diligenza degli ufficiali addetti alla Biblioteca niuno non vede gl' inconvenienti che dalle inavvertite trasposizioni di schede, e peggio da smarrimenti, possono derivare. Si è dunque disposto che tutta la serie delle schede sia trascritta in acconci volumi di bene ordinato Catalogo; e così un voto espresso da molti sarà appagato, e i due paralelli metodi di registrazione si faranno riprova a vicenda e si daranno la mano.

Anche a diverse solennità letterarie, o scientifiche ha avuto a prender parte la nostra Accademia. Al diciannovesimo centenario di P. Virgilio Marone celebratosi in Mantova fu rappresentato il nostro Istituto dall'esimio Direttore della nostra Sezione di Lettere. Al Congresso Medico tenutosi in Modena la R. Accademia ebbe il piacere di poter prestare, ad uso di gabinetti di lettura e scrittura, le proprie aule. E son pochi giorni, che nella solenne presentazione fatta in Roma, da parte di migliaia di dotti dei due emisferi, d' un' aurea medaglia d' onore all' illustre comm. G. B. De Rossi, (che la R. Accademia si gloria di annoverare tra' suoi Soci Onorarii), la Presidenza, interpretando i sensi dell' intero Corpo accademico, ebbe di tutto grado a spedirgli durante la festa un telegramma di plauso e di congratulazione.

L' anno che or cade arricchiva il nostro Albo accademico di parecchi chiari nomi di nuovi Soci: lo storico Gregorovius, il Senatore Michele Amari e la contessa Ersilia Caetani Lovatelli fra gli *Onorarii;* il prof. Augusto Alfani di Firenze e Giorgio Rohault de Fleury di Parigi fra' *Corrispondenti;* il prof. Antonio Cuoghi Costantini fra gli *Attuali.* Ma altrettanti egregi Colleghi ci toglieva la morte: un Corrispondente, un Permanente e quattro Attuali.

Sin dal febbraio noi perdevamo il comm. prof. Antonio Camuri: e in lui perdeva la città un de' più eletti e benemeriti cittadini, lungamente esercitato in ogni maniera d' importanti uffici; il patrio Ateneo uno de' più riputati professori suoi, riverito Preside della Facoltà matematica; il nostro R. Istituto un de' più antichi Soci, che più volte ne arricchì i volumi di dotti lavori, e dopo utili e diuturni servigi vi chiudeva la onorata carriera quale Membro della Direzione Centrale e Direttore della nostra Sezione delle Arti. Parole di giusta e verace lode di lui noi le intendemmo dal labbro del suo e nostro illustre collega, che presiede alla modenese Università; eloquenti parole, cui facea eco, in quest' aula stessa, un degno allievo dell' estinto, e Segretario suo nella Sezione accademica: ricordando il perduto maestro con tale commosso accento d' intima stima e riconoscente affetto, da formare il più bello elogio del lodato insieme e del lodatore.

Non passava un mese, e la forbice fatale troncava fra noi un altro stame: il cav. prof. Oreste Raggi finiva di vivere sull' entrare del marzo alla Spezia, addolorato per la morte dell' amata consorte. Fu aggregato al nostro albo de' Soci *Attuali* ne' parecchi anni che trascorse in Modena, professore in questa Scuola Militare; passato poi a' *Soprannumerarii* come allontanossi da noi, per trasferirsi a professare lettere italiane in altro regio Istituto della capitale. Fu autore di pregevoli scritti d' arte e di letteratura; e duolmi di non avere avuto più diretta conoscenza di lui e delle opere sue da potere qui farne, a tenore del merito, più adeguato ricordo.

Mietè quindi un altra compianta vittima l' Aprile. Il cav. Luigi Lodi, Vice Bibliotecario della Estense, Economo della nostra R. Accademia, Membro di questa R. Deputazione di Storia Patria, venivaci impensatamente rapito in ancor verde vecchiezza e nella piena vigoria delle forze. Valente bibliografo, paleografo esercitatissimo, sperto in molti rami di varia erudizione, tutta la vita avea spesa tra i libri; intento sempre e senza tregua agli studi, e più che curante dei proprii ognora

in opera di giovare agli altrui. Ond' è che per molti, anche esimii, fu un ausiliare prezioso; di cui per lungo tempo sarà lamentata la perdita. La modestia sua, pari al merito, fu tale che pareva ignorare egli solo la giusta stima in che era tenuto, non che da' concittadini, ma da' non pochi dotti italiani e stranieri che ebbero a conoscerlo ed a valersi di lui.

Un altro elettissimo ingegno, profondamente versato nelle classiche lettere ed eleganze greche e latine; il prof. dott. G. B. Tarasconi, cedeva al comune fato nel luglio; e colmo d' anni bensì, ma di mente ancor vegeta e serena, fra molte lagrime d' amici involavasi per sempre di mezzo a noi. Eruditosi nei gravi e negli ameni studi in Roma, e laureatovi teologo, tornò in patria, e dalle cattedre universitarie professò Eloquenza forense e Diritto Canonico ed Ecclesiastico; insino a che fu accolto in questo insigne Collegio di S. Carlo: dove, specchiato esempio di sacerdote e imitabile modello d' istitutore, tutto consacrossi ad ornare le menti e annobilire i cuori della studiosa gioventù. Del suo letterario valore la modesta e schiva riserbatezza sua punto non amò di far mostra; pur ce ne restano squisiti e lodatissimi saggi: non foss' altro la elegante e felice versione che nella lingua del Lazio egli ci diede, in un bel volume, degli epigrammi della greca Antologia. Ma più ancora del sapere lasciarono dietro di se una cara memoria e un vivo desiderio il candore del suo animo e le sue non fucate virtù. Come ultimo pegno d' affetto al nostro Istituto egli volle destinarci la copiosa sua collezione d' una riputata opera periodica; che morendo lui la Biblioteca nostra ricevette in dono.

Ultimi a dipartirsi da noi, ma non ultimi in merito, anzi ben degni del generale compianto elevatosi alla perdita loro, furono due strenui e consummati cultori dell' arte salutare: i professori cav. Luigi Bruni e dott. Gioachino Sereni, rapitoci l' uno sul cadere dell' ottobre, l' altro sono soli pochi dì, sì che n' è appena chiuso l' avello. Fu pari in entrambi l' ingenito amore del sapere e la indefessa cura di venir crescendo il tesoro delle loro cognizioni scientifiche; benchè l' uno prediligesse forse

il campo teorico, l'altro con una infaticata vita di sacrificio tutto si spendesse al letto degl' infermi e al sollievo della sofferente umanità. La perdita dell' uno lasciava deserto l' insegnamento di Patologia nel modenese Ateneo; quella dell' altro, (che fu pure insuperabile dissettore e preparatore nel Museo Anotomico), la cattedra di Anatomia topografica e pittorica nel patrio Istituto di Belle Arti. Uomini di antica stampa, rari esempi d' ogni dimestica, civile e religiosa virtù, essi lasciano un lamentabile vuoto; che ogni dì più si fa malagevole colmare.

A noi tutti che testè, può dirsi, stavamo raccolti dintorno a un feretro, circondato da una folla attonita e commossa, suonano ancora nell' orecchio le calde parole d' encomio e i dolorosi addii, che più col cuore, che col tremulo labbro, venivano proferiti da uno di voi. A quelle degne parole, dette dell' uno e in parte applicabili all' altro, io non aggiugnerò verbo. Faccio voti, che la prossima votazione vostra valga a riparare nelle nostre file sì deplorevoli danni.

E con tale augurio, anzi con questa ferma e riconfortante speranza, pongo fine senz' altro al troppo lungo mio dire.

P. Bortolotti.

APPENDICE

AL CAPO V

DEL PRIMITIVO CUBITO EGIZIO

(*Misure Egizie dei Grani*)

Sommario. — 1 Ragione, e argomento dell'*Appendice*. — 2 Se i segni numerici del *bescha* possano, o no, appropriarsi all'*apet*. — 3 Se in Egitto i granai dovessero avere, come da taluno pretendesi, capacità quadrupla del volume del grano. — 4 Checchè si pensi in contrario, il centinaio di *apet* era la grande misura frumentaria. — 5 Aritmetiche tavolette di riprova; — 6 la prima delle quali esclude il *cubito reale*, e i sistemi de' metrologi che ad esso si appoggiano; — 7 mentre la seconda conferma la fondamentale importanza del *piccolo cubito;* e sostituisce l'*apet* al *bescha* nella grande misura de' granai.

1. Compita la stampa dell'avvertito capitolo, che aspettava di vedere la luce col presente volume accademico; e inviatine intanto gli estratti in ricordo ad amici, o in omaggio a chiari uomini e a dotti metrologi stranieri; io non avea più dato un pensiero a questo scritto, non destinato a poter ricevere il suo compimento per ora.

Ebbi bensì, (e mel recai a gratissima ventura), un amichevole scambio di lettere cortesi con un illustre alemanno, cui avea inviato l'opuscolo; ma non fu che momentaneo ritorno ad un argomento da me ormai lasciato in abbandono. Come è difficile a ritroso delle convinzioni proprie capacitarsi delle altrui, vidi che a lui rimanevano dubbi; ai quali brevemente risposi: riserbandomi di tornarvi sopra a miglior agio, quando avessi avuto a riporre la mano all' intermesso lavoro.

Se non che è avvenuto intanto che un altro dotto e gentile mio amico m' abbia, con sue studiose ricerche, richiamato su questo proposito della metrologia faraonica. E mentre io, rispondendo a lui, toccava altresì delle avvertite difficoltà d' oltre alpe e della lor soluzione, mi è sembrato non inutile di farne una breve giunta al capitolo già impresso. L' indice del volume accademico stava appunto per andare in torchio. Era dunque ancor tempo da interfogliare qualche estemporanea pagina di chiarimento. Così è nata la presente *Appendice*.

Vedemmo che negli *Schaa*, o granai, il papiro Rhind per ogni 20 cubiti cubi computa una grande misura; la quale esso divide per *centesimi*, ridivisi a lor volta in numerose frazioni. Questi *centesimi* il papiro li esprime colle stesse cifre numeriche che usa pel *bescha;* per ciò l' egregio suo traduttore e illustratore suppose, che quei *centesimi* dovessero essere *bescha;* e che la grande misura, o sia il loro centinaio, fosse il *moggio*. Siccome però, valendosi egli del cubito *reale,* la capacità de' 20 cubiti riescivagli incirca sestupla di quella del *moggio*, ei s' indusse a supporre, che il grano si misurasse in covoni; il cui maggiore volume pareagli rispondere allospazio portato dal papiro.

Contrariamente però a questi supposti noi dovemmo convincerci, che la variabilissima e impraticabile misurazione a covoni in niun modo acconciavasi alle esigenze del papiro; che il cubito, dal papiro inteso, non era il *reale,* ma il *piccolo;* che la *ventina* di questi cubiti cubici era bensì un giusto *centinaio,* ma di *apet*, non di *bescha;* sì che la grande misura degli *schaa* non era già il *moggio*, sì bene il *quadruplo moggio*. Massima unità ignota prima; ma che veniva a compiere la ordinata e simmetrica serie delle misure di capacità faraoniche.

A fronte di questi risultati l' induzione desunta dalla medesimezza delle note numerali del *bescha* perdeva ogni valore. L' argomento invertivasi: e poichè era manifesto che per gli *schaa* computavasi ad *apet*, non a *bescha* (benchè le cifre numeriche fosser quelle usate in altri casi per questi), era forza concluderne, che dunque lo stesso ordine di cifre serviva ad

ambe quelle misure. Nè incompatibilità, o confusione di sorta potea avervi. Anzi il preclaro illustratore del papiro non dissimula altrove, che quel promiscuo uso degli stessi segni numerali e frazionarii, pel *bescha* e per l' *apet*, s' incontra nei testi egiziani.

2. Quest' era il filo del nostro discorso. Ma qui il mio dotto corrispondente d' oltremonte incontra difficoltà.

A lui pare *impossibile*, che in un medesimo papiro, gli stessi segni possano servire a diversi valori. E conchiude col dire, che finchè non diasegli una soluzione soddisfacente sarà costretto a supporre, o che il frumento era misurato in covoni; o che, gli si destinava ne' granai uno spazio quadruplo del volume del grano: a renderlo debitamente aerato.

Rispondiamo in breve, punto per punto; per farci strada ad alcun' altra più diretta parola sull' argomento.

Ci perdoni l' egregio archeologo, se noi troviamo che ciò che a lui pare *impossibile* è *certo*. Avremmo amato tacere; ma se in una mente sì eletta e versata nella materia, quale è la sua, elevansi dubbi, ben più è a temere della comune de' lettori: nuovi dell' argomento. Mette adunque conto vie più schiarire il già detto; e ribadire le prove dell' assunto.

E innanzi tutto, quanto all' attitudine di un ordine di segni numerici a poter significare, secondo casi, differenti valori, considerata la cosa anche semplicemente *a priori*, non sa comprendersi perchè non avesse a esser possibile, anzi non dovesse essere affatto naturale in Egitto, ciò che tutto dì avviene sì naturalmente fra noi. Basti un esempio. In Modena, come fu ridetto più sopra, abbiamo due *bracci*, o vogliam dire all' antica due *cubiti;* l' uno minore, pari all' egizio-caldaico di 0^{m},525, ed è l' architettonico, l' agrimensorio, il fabbrile; l' altro maggiore, pari al doppio piede assiro di 0^{m},32, ed è il mercantile pe' tessuti. Esotiche unità, che ab immemorabili soppiantarono tra noi l' antico *piede* romano; forse nell' alto medio evo, e per contraccolpo dell' araba egemonia commerciale: quando l' Occidente, corso da mercadanti del Levante e inondato dalle ambite manifatture d' Africa e d' Asia, imparava a conoscere ed accogliere con esse le antiche

misure orientali. Questi nostri due *bracci* son vivi tuttora nell' uso; benchè messi fuor della legge, in grazia del nuovo sistema decimale. E quando noi diciamo, p. e., o scriviamo, *braccia* 20 ½ di stoffa, *braccia* 20 ½ di muro, niuno prende abbaglio sui due differenti valori; benchè, non solo le *cifre* numeriche sien le medesime, ma lo stesso *nome* della unità di misura sia un solo. Perchè altrettanto in Egitto sarebbe stato impossibile?

Sul fare del latino centupondio, o del *Cwt* inglese *(cent weight, hundred weight)*, grande unità multipla di sistema decimale, o sia *centinaio* di altre minori unità, anche il *moggio* faraonico era un *centinaio:* un centinaio di *bescha.* E se oltre quell' alto multiplo decimale avesse amato l' Egitto, per computi vie più in digrosso, di adottarne uno ancora più forte; aggiungendo il *centinaio di apet* al *centinaio di bescha;* non potea esservi ostacolo di sorta. Secondo i varii casi, determinati dall' uso, si sarebbe computato a misura debole, o a misura forte. Ma l' enunciazione e la notazione numerale avrebbe potuto essere sempre la stessa: tante *misure*, tanti *centesimi,* tante *frazioni di centesimi.* Nè vi sarebbe stato pericolo di scambio; niuno allora ignorando, come niuno oggi ignora tra noi, di quale misura secondo i casi avesse a trattarsi. Le incertezze erano pei posteri; ignari di quelle computazioni vetuste. Ma gli egizii, al pari di noi, dovean pensare al comodo proprio; non a' possibili abbagli dell' archeologia avvenire.

Era dunque *possibile* il doppio valore della notazione numerica. E resterà solo a vedere, più innanzi, se alla possibilità rispondessero i fatti.

3. Tolta di mezzo la pretesa *impossibilità,* vien meno la ragione precipua per cui l' egregio mio corrispondente alemanno credevasi astretto a gittarsi all' alternativo ma insostenibile supposto, o della misurazione del grano in paglia, o della necessità di un quadruplo spazio ne' granai per ogni misura di grano.

Quanto alla immaginata misura di frumento in covoni, se n' è già detto d' avanzo. È inverosimile; è impraticabile, con que' rigori di esattezza che il papiro ci dimostra; è di troppo

variabile portata; e, comunque prendasi, punto non s' accorda coi risultamenti agricoli, nè coi dati del papiro. Rileggasi il dettone più sopra a suo luogo; nè qui accade ridirne di più.

Piuttosto una parola sull' altro supposto: che negli egizii granai dovesse lasciarsi al frumento quattro volte più spazio, che non ne importava la misura.

E qui di passaggio avverto con piacere, che quel parlare di *quadruplo* spazio suppone già l' adozione dell' unità volumetrica, da me propugnata, del *piccolo* cubito. Il quale dà appunto un *quadruplo* moggio: mentre il cubito *reale* conduceva il ch. Eisenlohr ed altri a una misura *sestupla* del moggio. Accetto adunque questo parziale accostarsi alla mia sentenza; e spero che non sarà finita questa appendice senza che sia svanito ogni dubbio, e l' accordo sia intero.

Tornando adunque al punto in quistione, gli egizii *schaa*, o granai, avrebbero dovuto avere, pretendesi, una capacità *quadrupla* del volume del grano; per lasciarvi l' aria bisognevole alla sua conservazione. L' esperienza agricola avrebbe dunque determinato in Egitto, tra *vacuo* e *ripieno* ne' granai, quella proporzione 3 : 1, ignota per tutto altrove. In tale bisogna parea che dovesse bastare un lato rapporto di discrezione. Ma no: il rapporto era assoluto, inflessibile. Il papiro va al di là dello scrupolo; nulla trascura. Tien conto per sino del *ro*, $^{14}/_{1000}$ di litro; anzi anche lo stesso $^{1}/_{36}$ di *ro*, trovasi notato: $^{4}/_{10000}$ di litro! Tanto rigore di calcolo, in una materia per sua natura approssimativa, come si spiega?

Quest' erano difficoltà teoriche; ma non doveano essere minori le pratiche. Chi avea a riempiere un granaio, come potea accertarsi di non oltrepassare i termini di quell' impreteribile *vano?* Calcolare gli spazii di granai d' ogni forma, a cupola, a tronco di piramide, a tronco di cono, passava la capacità di un rozzo agricoltore. Si sarà premessa l' opera del matematico, che vi tracciasse i non oltrepassabili confini tra il *vuoto* e la *biada;* vi segnasse la insormontabile linea del massimo pelo del grano?

E se il campicello avesse prodotto di più, il po' di grano superfluo sarebbesi lasciato all'aprico, per non mancare al sacramentale rispetto del *vuoto?* E chi avesse osato contravvenire, e porre a riparo il suo intero raccolto, forsechè se lo sarebbe veduto guastarsi: in pena di quel violato rapporto? Che se poi nel fatto non portavasi danno per quel rotto equilibrio tra *aria e biada*, come mai il loro rapporto reciproco potè diventare una proporzione di rigore? Ecco fra quale vepraio ne conduce un non bene ponderato supposto.

Se non che non di semplici supposti si alimenta la scienza archeologica: sì bene di positive notizie; o di conclusioni dedottene a filo di logica. E il fatto è, che i figurati monumenti d' Egitto non punto confermano la supposta proporzione di spazii, ne' granai, fra aria e biada. Qualche esempio di ripieni *schaa* può vedersene anche nel magistrale *Handbuch* dell' Eisenlohr (p. 76, 89); per noi basti quello addottone più sopra (p. 395) da una Tavola del Rosellini. La quale ci mostra lo spaccato di un granaio; dove il monte della biada levasi sin presso alla volta: e vi è detto addio alle pretese ragioni del vuoto.

4. L' alternativa adunque oppostaci, della misurazione per covoni, o della necessità di un vacuo proporzionale, non regge. E torna quindi vero ciò che mantenevasi da noi: che nel controverso passo del papiro gli anonimi *centesimi* della grande misura aveano veramente a essere *apet;* non semplici *bescha.*

A questa conclusione erasi giunti non per via d' ipotesi, ma per diretti argomenti; in pieno accordo coll' intima struttura del metrico sistema d' Egitto. Erasi veduto, che la grande misura frumentaria, svelataci dal papiro nel suo trattato sugli *schaa*, era *ventupla* del piccolo cubito cubo, e *centupla* dell' *apet.* Indi la conseguenza forzata, che gl' innominati *centesimi* di quella misura fossero *apet:* sebbene registrati colle stesse cifre numeriche altrove usate dal papiro stesso pei *bescha.*

Era una formale dimostrazione: e bastava. Gli svolgimenti ulteriori lasciavansi al sagace e volonteroso lettore.

Ma poichè ora, ridisputando sul discusso, quasi ci s' invita a nuove parole, eccole adunque.

Avevam mostrato, che la grande misura doveva essere il *quadruplo moggio;* onde conseguiva che il suo *centesimo* fosse il quadruplo *bescha*, o sia l' *apet.* Ora invertiremo il discorso. E prescindendo, come in argomento vergine, da tutte le osservazioni di prima, interrogheremo il papiro; e troveremo che i controversi *centesimi* sono indubitabili *apet.* Di che tornerà la conferma, che il *quadruplo moggio* è veramente la disputata misura degli *schaa.*

Tra i varii esempi di volumetria degli *schaa,* offerti dal papiro (n. 41-47), scegliamo il n. 43; che è il più compito, e più esplicito ed istruttivo di tutti. Trattasi di un granaio, la cui capacità risulta di cubiti cubici 455 $^1/_9$. Il papiro divide al solito questa somma per 20; e trova la corrispondente misura del grano, espressa da' seguenti tre gruppi di cifre:

$$22 + \frac{1}{2} + \frac{1}{4} \qquad \frac{1}{2} + \frac{1}{32} + \frac{1}{64} \qquad 2 + \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{36}$$

Il primo gruppo rappresenta le grandi misure; gli altri due non è bene espresso a quali subalterne unità si riferiscano. Ma nel sistema dell' Eisenlohr dovrebbero essere *bescha* coi loro *ro*, o sia *trecentoventesimi.* Nel mio sistema invece sono *apet* co' rispondenti *ro;* vale a dire *trecentoventesimi d' apet.*

Il primo gruppo risponde a' 455 cubiti interi. Le 22 misure sono cubiti 440; la mezza misura ne è 10: il quarto n'è 5: in tutto 455. Resta il solo $^1/_9$ di cubito: eguale a tutt' insieme gli altri due gruppi.

Chiamando x la controversa unità sottintesa nei detti due gruppi verificherebbesi per una equazione semplicissima, se l' incognita sia *apet*, o *bescha.* Ma alle algebriche accorciatoie val meglio preferire un più elementare calcolo aritmetico; che ad una ad una ritragga tutte le frazioni egiziane.

Supponendo incerto a quale dei due cubiti si riferisca il papiro, proviamoli entrambi. Se il cubito sia il *reale*, l' *apet* a parere de' metrologi è l' $^1/_8$ del cubito cubo; e n' è quiudi il $^1/_{32}$ il *bescha*. Se invece il cubito sia il *piccolo*, s' è già visto che l' *apet* n' è il $^1/_5$, e il *bescha* n' è per conseguenza il $^1/_{20}$.

5. Ed ecco due doppie tavolette; per ambi i cubiti, e per ambe le misure *apet* e *bescha*.

I.

Cubito Reale.

$(0.^{m}525)^3 = 32$ *Bescha* $= 8$ *Apet.*

Ro	Bescha	Cubito cubo	Numeratori	Ro	Apet	Cubito cubo	Numeratori
—	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{32.2} = \frac{5760}{368640}$	5760	—	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{8.2} = \frac{5760}{92160}$	5760
—	$\frac{1}{32}$	$\frac{1}{32.32} = \frac{360}{368640}$	360	—	$\frac{1}{32}$	$\frac{1}{8.32} = \frac{360}{92160}$	360
—	$\frac{1}{64}$	$\frac{1}{32.64} = \frac{180}{368640}$	180	—	$\frac{1}{64}$	$\frac{1}{8.64} = \frac{180}{92160}$	180
2	$\frac{2}{320}$	$\frac{2}{32.320} = \frac{72}{368640}$	72	2	$\frac{2}{320}$	$\frac{2}{8.320} = \frac{72}{92160}$	72
$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{320.2}$	$\frac{1}{32.320.2} = \frac{18}{368640}$	18	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{320.2}$	$\frac{1}{8.320.2} = \frac{18}{92160}$	18
$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{320.4}$	$\frac{1}{32.320.4} = \frac{9}{368640}$	9	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{320.4}$	$\frac{1}{8.320.4} = \frac{9}{92160}$	9
$\frac{1}{36}$	$\frac{1}{320.36}$	$\frac{1}{32.320.36} = \frac{1}{368640}$	1	$\frac{1}{36}$	$\frac{1}{320.36}$	$\frac{1}{8.320.36} = \frac{1}{92160}$	1
	$\frac{6400}{11520}$	$\frac{1}{51,2} = \frac{6400}{368640}$	6400		$\frac{6400}{11520}$	$\frac{1}{12,8} = \frac{6400}{92160}$	6400

II.

Piccolo Cubito.

$(0,^m45)^3 = 20$ *Bescha* $= 5$ *Apet.*

Ro	Bescha	Cubito cubo	Numeratori	Ro	Apet	Cubito cubo	Numeratori
—	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{20.2} = \frac{5760}{230400}$	5760	—	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{5.2} = \frac{5760}{57600}$	5760
—	$\frac{1}{32}$	$\frac{1}{20.32} = \frac{360}{230400}$	360	—	$\frac{1}{32}$	$\frac{1}{5.32} = \frac{360}{57600}$	360
—	$\frac{1}{64}$	$\frac{1}{20.64} = \frac{180}{230400}$	180	—	$\frac{1}{64}$	$\frac{1}{5.64} = \frac{180}{57600}$	180
2	$\frac{2}{320}$	$\frac{2}{20.320} = \frac{72}{230400}$	72	2	$\frac{2}{320}$	$\frac{2}{5.320} = \frac{72}{57600}$	72
$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{320.2}$	$\frac{1}{20.320.4} = \frac{18}{230400}$	18	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{320.2}$	$\frac{1}{5.320.2} = \frac{18}{57600}$	18
$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{320.4}$	$\frac{1}{20.320.2} = \frac{9}{230400}$	9	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{320.4}$	$\frac{1}{5.320.4} = \frac{9}{57600}$	9
$\frac{1}{36}$	$\frac{1}{320.36}$	$\frac{1}{20.320.36} = \frac{1}{230400}$	1	$\frac{1}{36}$	$\frac{1}{320.36}$	$\frac{1}{5.320.36} = \frac{1}{57600}$	1
	$\frac{6400}{11520}$	$\frac{1}{36} = \frac{6400}{230400}$	6400		$\frac{6400}{11520}$	$\frac{1}{9} = \frac{6400}{57600}$	6400

6. Ora una breve occhiata ad ambe le tavole. Innanzi tutto la prima tabella fa manifesto che, il cubito *reale* non approda; sia che si computi a *bescha*, o che si tratti di *apet*. Invece del $\frac{1}{9}$ di cubito cubo, che la somma delle frazioni dovrebbe darci, vediamo uscirne queste altre porzioni di cubito: dai *bescha* il

$\frac{1}{51,2}$; dagli *apet* il $\frac{1}{12,8}$. Troppo disparati, e disacconci e inverisimili, valori; che mostrano dover essere falsata la base del computo. I due elementi dell' *apet* e del *bescha*, fra' quali soli pende l' alternativa della scelta, (non avendovi altre prossime unità metriche egizie appropriabili al caso), son troppo noti e accertati d' altronde, per poter metterli in dubbio. Resta adunque, che il vizio del calcolo risieda nella unità di volume adottata; nella scelta, cioè, del cubito *reale:* troppo alla leggera preferito al *volgare*.

A questa pietra di paragone, ch' è il papiro, perde il cubito *reale* tutto il suo supposto prestigio; e conviene rassegnarsi una volta a metterlo da banda. E con esso cadono i volumetrici sistemi, (come dell' Hultsch, dell' Eisenlohr, dell' Aurès), che ad esso si appoggiano.

Su questo proposito intendo, che nella *Revue égyptologique* (Annata 2.ª II, III), che or non mi è dato di consultare, il ch. E. Revillout abbia tentato, in questo controverso passo del papiro, una soluzione diversa. Egli pure si attiene, mi si scrive, al cubito *reale;* ed ammette una grande misura di 20 cubiti cubi, o sia di litri 2894. E siccome è notorio, che il *bescha* è decuplo dell' *hin;* mentre egli pure coll' Eisenlohr vi riconosce il *centesimo* della massima misura del grano; ei prende le mosse da questa, elevandone senz' altro il centesimo, o *bescha*, a litri 28,94 e per ciò l' *hin* a 2,894.

Il dotto egittologo doveva essersi accorto, che il papiro qui parla di proprie e genuine misure; non di spazii fittizii: de' quali, cioè, la minor parte fosse riserbata al grano, la maggiore alle paglie, od al vuoto. Ed è logicamente arrivato ad un *hin* di tutt' altra stampa da quello di $0^l,450$; rivelatoci dal Chabas e che i monumenti confermano. Quindi l' *hin* e il *bescha* del papiro, a suo avviso, sarebbero stati tutt' altri da quelli che i metrologi pensavano. Il *bescha* sarebbe il $\frac{1}{5}$ del cubito cubico; mentre l' *apet*, creduto quadruplo di esso, non ne sarebbe che l' $\frac{1}{8}$.

Qui il Revillout era a un solo passo dal vero; che non valse a cogliere e irreparabilmente gli sfuggì. Se avesse riflettuto che due erano i cubiti egizii; prima di abbandonarsi alla cieca al maggiore dei due, che lo conduceva a sconvolgere tutta la scala volumetrica d' Egitto, intrudendovi inaudite unità; avrebbe messo alla prova anche il cubito minore. Il quale non lo avrebbe obbligato ad alterare in nulla la nota gradazione delle faraoniche misure di volume. Sarebbesi accorto, che quel suo $^1/_5$ di cubito cubo, o sia $^1/_{100}$ della grande misura, non poteva essere che l' *apet.* E mi avrebbe forse preceduto, (se non nel riconoscere questa verità, da me scorta da un pezzo), certo nel pubblicarne la scoperta. La cui importanza consiste appunto nel tornare ad autentica conferma della fondamentale importanza del cubito *volgare* nel metrico sistema d' Egitto, e per ciò nella metrologia universa. La quale così si coordina; rimontando a' suoi vetusti principii, e riponendosi sulla genuina sua base.

Ma la voga è tuttavia pel cubito *reale;* le cui fortuite congruenze apparenti contribuiscono ad accalorarla. Lo speciale rapporto 6 : 7 fra i due cubiti è inavvertita cagione di assimilazioni e di scambi fra i loro cubici prodotti. I due cubi, o *quadrantal*, sono in prossimo rapporto 2 : 3; avendosi la proporzione $6^3 : 7^3 :: 2 : 3,176$. Quindi hanno presso che comuni gli stessi geometrici aliquoti: *uten*, *hin*, *bescha*, *apet*, ec. I valori di questi riferiti al cubito *reale*, si vedranno bensì subire alcuna lieve alterazione; per causa del proporzionale eccesso de' $^{176}/_{1000}$ sopra avvertito. Ma l' insignificante screzio non è bastante a destare sospetto e porre sull' avviso. Era mestieri di alcuna più diretta via di cimento, di saggio, da distinguere il vero; e in questo caso il *lapis lydius* è stato il papiro.

7. Passando in fatti alla tavoletta seconda, dov' entra in campo il cubito *volgare*, ogni incertezza scompare. Resta bensì a decidere quale delle due unità, *bescha* od *apet*, sia la sottintesa nel n. 43 del papiro; ma vedendo che la seconda batte nel segno con quella sua somma finale di $^1/_9$ di cubito cubo, portata del papiro, (mentre la prima misura, il *bescha*, non dà che $^1/_{36}$ di

cubito cubo), non può restarsi in forse che l' innominata misura sottintesa nel testo sia l' *apet*.

Rimettere qui in campo il volume della *paglia,* o il bisogno del *vuoto*, sappiamo già che è disperato partito. È dunque forza accettare il risultato del calcolo qual è: riconoscendo nell' *apet* l' incognita cercata; e nel suo *centuplo* la grande misura.

Nè il papiro, pago di sole cifre numeriche, punto esprime che quell' incognita sia invece il *bescha*. Anzi ne abbiamo piuttosto un espresso indizio contrario. Davanti agli analizzati tre gruppi di cifre del n. 43 il papiro esprime, che quella è la *misura del grano*; ma nella ieratica frase s' insinua, non la ordinaria sigla del semplice *bescha* , si bene la sua nota variante . La quale, come fu toccato a suo luogo, verisimilmente eleva il segno al quadruplo valore dell' *apet*. Variante del resto, che ricorre altresì nel papiro 3226 del Louvre; dove pare sinonima d' altro noto segno dell' *apet*.

Il vedere premesso quel verisimile segno dell' *apet* alla triplice espressione numerica del n. 43 del papiro parrebbe indizio, che l' *apet* avesse avuto a essere la propria *unità* di conto e di misurazione negli *schaa*. Sì che la grande misura non ne sarebbe stata che un grande multiplo decimale di conto: il *centinaio*. Appunto come nel *centumpondium* romano: dove l' unità di misura e di computo è il *pondo*.

Se, pognam caso, in Egitto si fosse potuto, anzichè a misura, computare biada a peso romano, sarebbesi premessa alla numerazione del peso la espressione " *tritici pondo* „; come vediam preposta nel papiro alla notazione della misura la rispondente dizione " *apet di grano* „. Sarebbero indi seguiti i tre soliti gruppi di cifre. Il primo pei *centupondii* e pel *mezzo* e pel *quarto;* che sono i due ovvii divisori del *cento* a sistema binario. Il secondo pei *pondo;* e lor duodecimi, ventiquattresimi, ec. L' ultimo, (se così fosse piaciuto di scrupoleggiare nel computo), per *gli scrupoli* e per le libere loro frazioni.

Che eziandio nel computo italico così si spezzasse binariamente il *centupondio* latino, ne fa fede il superstite nostro *peso*

municipale; che, sotto quel suo antonomastico nome, denota tuttora la *venticinquina* di *pondo*, o di libbre.

Meri riscontri, per fermo, e semplici ravvicinamenti; e non più. I quali non valgono certo a far prova; e solo possono servire per alcun modo di guida nella ricerca del vero. Perchè l'intima affinità fra gli antichi sistemi metrici è grande; e non di rado gli uni rifondono lume sugli altri.

Conchiudiamo ripetendo, che tutto concorre a mostrarci nel *piccolo* cubito, non nel *reale*, la maestra chiave del metrico sistema faraonico; chiave che egualmente ci dischiude tutto l'ordine delle misure di capacità, come quello dei pesi. Per ciò l'*apet* sottentra al supposto *bescha* nella frumentaria volumetria degli *schaa*. E se alcuna paleografica incertezza, od oscurità di notazione, in qualche punto ancora rimanga, veggano e considerino gli egittologi: ai quali spetta lo studio e la dichiarazione dei testi. Intanto però, fino a buona prova contraria, sarà ben difficile di persuadersi, che veramente contrastino i testi colle fondamentali linee che abbiamo tracciate.

Del resto in queste ardue e rimote ricerche faraoniche solo a sforzi riuniti può sperarsi di vincere la prova. È mestieri che la Metrologia e l'Egittologia a vicenda si aiutino; e ciascuna di esse porga all'altra la mano, e *conjuret amice*.

P. Bortolotti.

MEMORIE

DELLA

SEZIONE D'ARTI

DI UN

ANTICO AMBONE MODENESE

E DI QUALCHE ALTRO PATRIO

AVANZO ARCHITETTONICO CRISTIANO

Nell' autunno del 1878 tornava per sorte alla luce in Modena una modesta pietra cristiana, d' una età della quale pareva il tempo avere tra noi cancellata ogni traccia. Nè increscerà, io penso, che qui si spendano le necessarie parole a renderne attento conto e farne paziente dichiarazione.

Anzi prego di venia il cortese lettore se, dove l' argomento inviti, non mi periterò di lasciar libera la penna ad intrattenersi ed oziare intorno a patrii ricordi; sì che un ragguaglio d' arte parrà sovente convertirsi in mera cicalata di cronistoria. Hanno lor intima attrattiva le memorie del luogo natio: e sarà perdonabile, confido, se nell' arrestarmi a raccoglier di terra qualche ultimo frusto delle patrie ruine, non saprò trattenermi dal seguire pensoso ogni fil di luce, ogni anche languido e forse fatuo bagliore, onde sembri alcun che schiarirsi la folta oscurità del passato.

Analizzerò poi, notomizzerò que' frammenti nostri, ricercandone lume onde che sia da monumenti affini; e destinando queste pagine, (inutili ai dotti, e agl' imperiti incresciose), a que' pazienti studiosi, cui la fatica non grava e la modesta arte de' bassi

tempi sta a cruoe. Sol mi duole che, sottratta ora al pubblico la precipua biblioteca nostra, non di rado avranno a fallirmi i più appropriati riscontri e riuscire manchevoli le citazioni.

In quella parte dell' arcivescovile palagio che sporge sulla piazza maggiore, e per due cavalcavia si congiunge al Duomo e al rimanente episcopio, lavoravasi ad aprire sotto il portico una finestra ne' mezzani soprastanti al negozio dell' angolo nord-ovest. E corrispondendo ivi appunto un interno muro di tramezzo, che divide due camere e ne sostiene le volte, fu mestieri abbattere un tratto di queste e del lor muro di sostegno, perchè dall' unica finestra entrasse, almen di sbieco, la luce in ambe le stanze.

Nel demolire adunque il massiccio del volto intoppò il martello nella pietra onde parliamo: confusa e cementata tra il materiale di rifiuto, che fra l' uno e l' altro arco serviva di ripieno.

Fu creduto da prima un rocchio di colonna; ivi posato orizzontalmente e murato. Ma si vide poi non essere che una convessa pietra a contorno rettangolo; rabescata a rilievo nel dinanzi, concava e levigata di dietro.

Parecchie persone, intendenti d' arte e della antichità studiose, ebbero allora a vederla; e fu recata a monsignore Arcivescovo, che seppe farne il conto che si dovea.

Fui ricerco anch' io del mio parere sul proprio uso e sulla supponibile età della pietra. La particolare fregiatura e l' adorna forma di croce, ond' è insignita, mostravano abbastanza non dover essere quello un volgare frammento. Nè potei dubitare di non aver dinanzi un vetusto pluteo di ambone; che mi sembrava ritrarre più del tramonto dell' arte antica, che de' medioevali inizii della nuova. E irresistibilmente correa il mio pensiero a' non improbabili avanzi della vecchia nostra cattedrale, che intorno al mille era cadente.

Tuttavia a non fidarmi, in sì delicata ricerca, al mio solo giudicio, volli scriverne al più competente giudice che in questa maniera di studi or ci viva; ricavai, in carta bagnata, il calco del rilievo, e ne trassi a penna, colla maggiore fedeltà che seppi, lo schizzo; e il mandai al ch.mo comm. G. B. De Rossi. Ed

ecco un brano della risposta, onde la benevola amicizia sua mi fu prontamente cortese.

„ La croce a rilievo ornata di volute a fogliami e tutto lo stile di quella decorazione architettonica, per quanto posso giudicarne dal disegno e dall' occhio uso ai monumenti romani, è (come ella pensa) degli ultimi tempi dell' arte antica cristiana, non della medioevale italiana. A me sembrerebbe del settimo o dell' ottavo, più che del nono, o del decimo secolo. Anzi vorrei escludere anche l' ottavo secolo adulto e volgente al nono. Ma in fatto di decorazioni architettoniche quanto varia fu la condizione delle scuole nelle regioni diverse d' Italia, e talvolta anche del medesimo luogo, quanto vario lo stile, ovvero quanto vario il grado di barbarie nelle officine dei Longobardi e in quelle dei Latini, od Italiani!

„ In quanto all' uso della pietra ornamentale, ella ha divinato il vero; nè qui io sono esitante. Appena veduto il disegno e l' icnografia, m' avvidi che aveva dinanzi gli occhi il pluteo centrale d' un ambone. Letta la sua sagacissima lettera, fui lieto della concordia dei nostri pensieri. Io non ne dubito punto: e cresce la probabilità, che il marmo sia del secolo settimo e dell'antica cattedrale di Modena. Dopo il mille gli amboni, per quanto ora ricordo, erano adorni di pilastrini, e di foggie architettoniche meno semplici di quelle dei plutei antichi, di che tanta dovizia e varietà ci offre il s. Marco di Venezia, in marmi portati colà da Aquileia, Ravenna, Costantinopoli, Grecia, Asia, ec. „

Per sì autorevole giudicio il dignissimo nostro Arcivescovo, nella provvida sollecitudine sua per la conservazione de' patrii monumenti cristiani, lieto oltremodo del felice ricuperamento di sì raro avanzo architettonico dell' antica Chiesa modenese, volle che la nobile pietra fosse convenientemente allogata, su di acconcia base, in una delle più frequentate aule del suo episcopio. Ed io proponevami di darne per le stampe alcun cenno; se non che altre brighe ed altri pensieri me n' hanno distolto sin qui.

L' involontario ritardo non sarà per altro senza un qualche gradito compenso. Poichè in questo frattempo alcun altro pre-

gevole frammento, di quel torno dell'arte, mi è venuto trovato; e la nostra monumentalc reliquia non uscirà più in luce sì sola, e senza contemporanei riscontri, com' era apparsa da prima.

§. I.

Esame cronologico-artistico del pluteo.

Lo scoperto pluteo, o parapetto, d'ambone, di tufo bianco della Venezia (1), ha perduto per frattura il lembo inferiore; come la Tavola, al n. 1, dimostra (2). Il n. 2 ne rappresenta la sezione, anzi la faccia superiore: onde rilevasene l'anteriore convessità e l'incavo posteriore. I due fori A e B, larghi e profondi un tre centimetri, dovean ricever ferri da mantenere verticale la pietra; e fors' anche fissarvi sopra una cornice, da coronarne l'ornato e allargare il piano del davanzale.

L' altezza presente della pietra è di 1^{m},07; che innanzi la frattura dovea ascendere a 1^{m},16; e più ancora, ove si computi l' immaginata cornice d' aggiunta. Altezza non soverchia, se suppongasi che l' interno suolo dell' ambone avesse a essere naturalmente più elevato dell' inferiore livello esterno del pluteo.

La curvatura del parapetto gira bensì 0^{m},78, ma la sua vera larghezza in retta linea non è che di 0^{m},72. La grossezza poi della pietra è di 0^{m},13 ne' fianchi e nel mezzo; ma nelle

---

(1) È il *tophus albus* della Venezia, ricordato da Vitruvio, *qui etiam serra dentata, uti lignum, secatur* (*De Architectura*, Lib. II, c. VII).

(2) Debbo però avvertire gli intendenti che, per quanto il disegno della Tavola siasi tenuto fedele alla riproduzione fotografica del monumento, il moderno bulino, uso alla morbidezza del contorno e del taglio, non ha potuto rendere abbastanza la durezza dell' antico scalpello.

Meglio è riuscito il parigino artefice del Rohault de Fleury: dal quale ricevo in questo punto del mettere in torchio, la figurazione del nostro pluteo; incisa per la sua grande raccolta *La Messe.* Ma quello non è semplice disegno lineare; sì bene tratteggio a chiaro scuro, più atto a rendere l' effetto voluto.

intermedie sinuosità alcun che si rastrema. La posteriore cavità in fine, la cui levigazione ne dimostra appunto l'uso di parapetto, ha 0^{m},63 di corda e 0^{m},12 di saetta.

La simmetrica flessione della curva del pluteo, e più la grande croce che vi campeggia nel mezzo, son prova quella essere appunto la porzione centrale dell'ambone. In fatti, oltre i mentovati fori laterali, un profondo solco nel basso dei fianchi mostra che altre pietre dovean commettersi ed incastrare da lato.

Nè del resto ignorasi l'uso e la forma degli amboni nelle antiche basiliche. Non surti su gruppi di colonne, o sporgenti da un pilastro o da un muro, come i pulpiti novelli, erano isolati suggesti di salda muratura sorgenti da terra. Ai quali per alquanti gradini salivasi da oriente, di verso l'altare; e per altrettanti scendeasi ad occidente, di contro al popolo. Ciò che spiega, secondo il Ducange, i *gradus ascensionis et descensionis*, della romana basilica di s. Lorenzo, mentovati da Anastasio nella vita di s. Silvestro papa (1).

Quel levarsi su gradini, onde il liturgico nome di *graduale*, era un proprio carattere dell'ambone: *Ambonem dicendo, gradum significamus* (2). Voleasi che meglio si facesse intendere dall'alto la parola di Dio; onde l'epigrafe, dal Mabillon riferita, dell'ambone nell'antica basilica di s. Pietro in Roma: *Ex alto populis verba superna sonant* (3).

Gli amboni, (due il più sovente), sorgeano verso il mezzo del tempio, entro il recinto del presbiterio, o del coro: l'uno a destra dell'altare per gli evangelii; l'altro a sinistra per l'epi-

---

(1) *Glossar med. et inf. lat.* V. AMBO. Trattasi della costantiniana basilica, sulla via Tiburtina, nell'agro Verano; e, se la interpretazione del Ducange fosse giusta, noi troveremmo confermata quella doppia scalea degli amboni fino dalla prima età della pace. Ma può dubitarsi, che tale sia il concetto di Anastasio. Poichè egli dice che Costantino edificò la basilica sopra la cripta dell'arenario, e che in *questa* fece quei gradini *ascensionis et descensionis* (*Rer. Ital.* T. III c. 109).

(2) Papias, *Glossar.*

(3) *Analect.* T. IV, p. 486.

stole, i dittici, le lezioni. Anche a' sermoni e alle omelie si faceano servire; innanzi l'uso degli unici pergami odierni, ad essi sostituiti. E quando un solo era l'ambone leggevasi l'evangelio dal superiore gradino; da un più basso l'epistola (1).

Sull' antichità poi degli amboni potrebbero moltiplicarsi le citazioni: ma bastino i noti versi di Prudenzio, che fioriva sullo scorcio del IV secolo e sull' entrare del V:

Fronte sub adversa gradibus sublime tribunal
Tollitur, antistes praedicat unde Deum (2).

Tra' noti amboni di antiche chiese, (specie di Roma), piacemi di prendere a esempio quello della romana basilica di s. Clemente; di cui non sarà inutile recare a' n. 3 e 4 della Tavola, la prospettiva e la pianta (3). Cinque gradini per parte mettono a un comune ripiano; il cui parapetto, da ambi i lati, si allarga ed incurva per rendere meno angusto quel superiore recinto. Così, (con erronea etimologia per altro), un ritualista del secolo IX scriveva: *Ambo ab ambiendo dicitur, quia intrantem ambit et cingit* (4). Ma ambone è greca voce, *ἀμβων*; e vale *convesso*.

Sulla foggia dell' ambone di s. Clemente avea probabilmente a essere quello, cui il nostro pluteo servì. Quella modenese pietra dovette formare il convesso centro del parapetto, quale si vede nella pianta e nell' alzato ai n. 4 e 3. L' interna corda

---

(1) Intorno gli antichi amboni veggasi Moroni, *Diz. di erudiz. stor.-eccl.* v. Ambone, Chiesa, Pulpito; Ducange, *Glossar. med. et inf. latin.* v. Ambo; Bona, *Rer. liturg.* p. 330 seg.; Martène, *De antiq. Eccl. ritibus*, T. I, p. 135.

(2) *Hymn.* 11.

(3) Vedi Hubsch, *Monuments de l'architecture chrétienne depuis Constantin jusqu'à Charlemagne,* Paris 1866, Tav. LVII, n. 3. *Die Basiliken des Christlichen Roms;* Tav. XXXIII. Gailhabaud, *Monuments anciens et modernes;* T. II, Tavole. Canina, *Ricerche sull' architettura più propria dei tempj cristiani;* Tav. XXIV, XXV.

(4) Walafridus Strabo, *De Reb. Eccl.* cap. 6.

della concavità del nostro pluteo è di $0^{m},63$, come fu detto; quella dell'ambone di s. Clemente è di appena 10 centimetri più ampia.

Tre cose sono specialmente osservabili nella decorazione del nostro pluteo: la croce, che il divide in quattro campi; l'ornato di questi; il contorno. Comincio dall'ultimo, poichè una osservazione d'un dotto straniero mi c'invita.

Il ch. G. Rohault de Fleury, che aveami richiesto del disegno dell'ambone per la insigne sua raccolta degli antichi monumenti relativi alla Messa (1), così scriveamene. „ Quant à l'âge je ne puis que souscrire à l'opinion de notre éminent ami, M.r le Commendeur De Rossi. Je n'oserais même pas affirmer que les entrelacs du genre de ceux ci soient antérieurs au VIII siècle. C'est un ornement ostensiblement carlovingien. „

Chiedo venia al chiaro archeologo, se qui non saprei convenire in questa restrittiva determinazione cronologica. Forse in Francia, io nol so, potrà il fregio che incornicia il nostro pluteo essere caratteristico della età carolingia: in Italia no. Ne abbiamo esempi d'indubitabile tempo anteriore. E per tenermi a' due secoli di più probabile attribuzione del pluteo, ricorderò il celebre altare longobardico della chiesa di s. Giovanni in Cividale del Friuli; avente lo stesso contorno, e pur cominciato dal duca Pennone e compito, a mezzo il secolo VIII, dal re Rachis suo figlio (2); e l'insigne ambone della chiesa della Misericordia in Ancona, egualmente listato, e portante l'epigrafe: *Temporibus Papae Sergii;* pontefice che chiuse il secolo VII (3).

(1) *La Messe, Études archéologiques sur ses monuments par Ch. Rohault de Fleury, continuées par son fils;* Paris.

(2) Il disegno n'è riportato dal Mozzoni, *Tav. cronol. crit. della storia della Chiesa univ.* Sec. VIII, p. 97.

(3) È riprodotto dallo stesso Rohault (*La Messe* ecc. AMBONS).

Non che anteriore, fra noi, a Carlomagno quel fregio è una delle più ovvie forme che il medio evo ebbe in eredità dall'arte antica, e trasmise alla moderna. Modena, alle cui officine era familiare quell'ornato, (come per sorte la unita Tavola può mostrare), conoscealo da tempi ben più remoti. N'è prova la cornice del nostro cippo di *C. Stazio Salvio*, d'età imperiale, nella quale ricorre quel fregio (1); e, più lontana d'assai, l'arcaica cista famosa di Castelvetro, (nella collina modenese) (2), la quale egualmente n'è adorna.

A questi esempi un'altra folla potrebbe aggiugnersene; ma basti una spigolatura alla sfuggita.

Nel IV secolo cadente può ricordarsi un musaico di Costantina di contorno simile al nostro (3), ed altro pure di Cartama, presso Malaga, del secolo III, o II; figurante le fatiche d'Ercole, divise in quadri tutti di pari cornice (4). E il medesimo dicasi di un sepolcro a stucchi e pitture scoperto a Roma sulla via latina; dove il fregio raggiugne la più eletta forma: vagamente rabbellito, ne' tondi vani intermedii, da rosoni, animali, amorini (5). Chè l'architettura più forbita non disdegnava quel fregio: testimone la trabeazione dell'antico tempio presso l'Acropoli di Selinunte (6). Anzi persino la *treccia a tre capi* era ammessa dall'arte classica; come ne' ionici capitelli dell'ateniese tempio di Eretteo (7).

Nell'arte arcaica poi la stessa copia di esempi. Citerò una greca oenochoe vetusta (8), e una prenestina cista della colle-

---

(1) Cavedoni, *Marmi modenesi*, p. 234. Malmusi, *Museo lapid. moden.* p. 22: dove però è dal disegnatore svisato il proprio fregio del cippo.

(2) Cavedoni, *Annal. dell'Ist. di corr. arch.* 1842, p. 82, Tav. d'Agg. H n. 2.

(3) Martigny, *Dictionnaire des antiquités chrét.* Paris, 1877, p. 486.

(4) *Annali dell'Ist. di corr. arch.* 1852, Tav. d'Agg. Q.

(5) *Monumenti dell'Ist. di corr. arch.* 1861, T. VI, Tav. XLIX.

(6) Serradifalco, *Le antichità della Sicilia;* T. II, Tav. XVII, B.

(7) Vitruv. *De Arch.* ediz. Martini; T. IV, Tav. XXXVIII.

(8) *Monumenti dell'Ist.* ec. T. IX, Tav. V, n. 1.

zione Barberini (1); ed etruschi specchi (2), ed ori della necropoli di Tarquinj e del museo Campana (3).

La stessa arte esotica può dare il suo contributo. Il nostro fregio ricorre intorno la porta del grande Teocallis d' Uxmal, nel Yucatan, e in altre pure di quelle rovine (4). Tanto è lungi che possa confondersi cogli studiati intrecciamenti attribuibili all' artistica fase dei Carolingi.

La figura dominante nel nostro pluteo è quella della croce, che vi campeggia; e onde altri antichi plutei cristiani si vedono per varie guise insigniti: pognam caso quelli di s. Clemente (5), e gli altri delle rovine d' un antico edificio in onore di s. Paolo scoperto alle acque Salvie in Roma (6).

Le architettoniche croci fronzute e fiorite, fra le quali son ricordevoli, ad esempio, quelle della basilica del Salvatore a Spoleto, (secolo IV cadente, o V incipiente) (7), naturalmente appartengono al primitivo concetto del cristianesimo trionfante e della esaltazione del segno della salute. Ma non forniscono dato cronologico, perchè in ogni età si continuò a foggiarne: come su nostri sacrofagi del secolo XIV (8), e come la *Kreuzblume*, che testè incoronava la guglia della cattedrale di Colonia.

È palese ne' vetusti monumenti cristiani, e luminosamente svolto e dichiarato per gli accuratissimi studi dell' illustre G. B. De Rossi, che smesse le timide e dissimulate forme di croce de' secoli delle persecuzioni, fu l' augusto segno nella età del

---

(1) *Op. c.* Tav. XXX.

(2) Gerhard, *Etruskische Spiegel*, Tav. XX, 13; XLIV; XLVI, 1, 6; XLVIII, 1, 5-8; XCVI; CXX, 3; CXXV.

(3) *Annali dell' Ist. di corr. arch.* 1854, p. 112, Tav. XXXIII; 1855, p. 52, Tav. X.

(4) Gailhabaud, *Op. c.* T. II, Tavole.

(5) De Rossi, *Bullettino di Archeologia cristiana*, Ser. II, Ann. I, p. 144, Tav. XI.

(6) De Rossi, *Op. c.* Ser. I, Ann. VII, p. 87.

(7) De Rossi, *Bull. d' Arch. crist.* Ser. II, Ann. II, p. 132 seg. Tav. X, XI, XII.

(8) Malmusi, *Mus. lapid. mod.* p. 98, 100, Tav. IV e V.

trionfo esposto ormai senza velo in tutto il suo splendore. Se non che era allora la semplice, più o meno adorna, rappresentazione del sacro legno. La figura del Redentore non si prese ad aggiugnerla che più tardi: da prima vivente e glorioso; da ultimo poi, come ora, crocefisso ed esangue. E spiacemi di non potere qui addurre le citazioni opportune: più non avendo alla mano, (per la chiusura della R. Biblioteca Estense), i più importanti volumi dell'insigne maestro.

Tuttavia anche l'assenza del Crocefisso nel nostro pluteo non è cronologico indizio che basti; non essendo le nude croci uscite d'uso neppure oggigiorno.

Il meandro a volute di fogliami, che ricorre per entro la croce del nostro ambone, è una delle tradizioni artistiche dei tempi classici; passata da' pagani monumenti, (come dall'architrave del tempio di Caio e Lucio a Nimes) (1), a' cristiani: di che ci restano esempi infiniti. La famosa croce d'oro niellato scoperta in un sepolcro della basilica Costantiniana nell'agro Verano, e attribuita al secolo VI, è corsa appunto da questa maniera di meandro (2). Nè d'altra forma è l'ornato fondamentale della celebre croce vaticana; arricchita però di tondi scudi figurati, alle quattro estremità e nel mezzo; dov'è rappresentato il mistico agnello crucigero (3): uno degli espressivi simboli, che sulle croci precedettero l'immagine del Salvatore (4).

È questo stesso meandro, con lievi differenze di condotta e di stile, che orna le monumentali croci di Bologna pubblicate e illustrate dal Gozzadini (5). Quella che ha aspettto più an-

---

(1) Martini *Vitruv. De Architect.* Tav. LXIX, 2.

(2) De Rossi, *Bull. d'arch. crist.* Ser. I, Ann. I, p. 31, 35.

(3) Martigny, *Dictionn. des antiquit. chrét.* p. 226.

(4) Martigny, *Op. c.* p. 225.

(5) *Delle croci monumentali ch'erano nelle vie di Bologna nel secolo XIII:* dissertazione inserita negli *Atti e Memorie della R. Deputazione di Storia patria delle Romagne* Anno II, 1863, p. 31 seg. Cf. De Rossi, *Bull. d'arch. crist.* Ser. I, Ann. II, p. 16.

tico, e non è che rinnovazione d'altra precedente, porta la data del vescovo Vitale (a. 789-814): *Temporib. Dom. Vitale Epsc.* Alcune di quelle altre croci bolognesi portano la figura dell'agnello, o eziandio del Crocefisso; ma queste o s'accostano al mille, o ne sono posteriori.

Neppure la forma della croce pertanto ci presta lume migliore a potere più precisamente determinare l'età dell'ambone.

Restano gli ornati de' quattro campi, che la fiancheggiano; e anche intorno di questi non è inutile alcuna breve parola. Non isfuggirà il divario che passa fra i due quadri superiori e inferiori. In quelli son rami staccati e diagonalmente disposti intorno al centro: simmetrici per ciò rapporto a ciascuno degli immaginarii due assi, verticale ed orizzontale, del quadrato. In questi è un vivo cespite sorgente dal suolo: quindi simmetrico intorno a un solo degli assi.

Di quest'ultima maniera non mancano gli esempi nell'arte antica. Uno lo abbiamo nel nostro Museo lapidario: un bel cespo di foglie entro cornice quadrata (1). Ed uno più insigne può fornircelo il proscenio del teatro di Siracusa: un'intera pianta di lauro entro eguale cornice (2). Nè mancano le rozze imitazioni nella età più tarda. Il ricordato ambone d'Ancona, parimente diviso in croce, in quattro riparti, presenta in ciascuno di essi un architettonico prospetto: tre intercolonnii, sormontati da un frontone il medio e da due archi i laterali; e sotto ciascun di essi una pianta che sorge da un vaso, o da terra. Anche il ricordato altare longobardico di Cividale ha corniciati riquadri con entro alberi radicati nel suolo; quali si vedono eziandio in antichi dipinti romani di s. Clemente (3).

Forse è indovinabile la intenzione, se non dell'artefice, (che potè inscientemente operare imitando), almeno dell'artistica

---

(1) Malmusi, *Mus. Lapid. Mod.* p. 91, N. LXVII. Cavedoni, *Marm. Mod.* p. 182.
(2) Serradifalco, *Op. c.* T. IV, Tav. XXII, n. 2, 3.
(3) Mozzoni, *Tav. cronol.* ec. Sec. IX, p. 108.

tradizione, in quella preferenza delle vive piante germoglianti ne' compartimenti inferiori. Il cristiano simbolismo predilesse le piante, emblemi del paradiso e della vita celeste (1); quindi la loro frequente rappresentazione nelle vetuste pitture e scolture, e l' appropriato loro associarsi, (siccome effetto a causa), alla Croce.

Croci che sorgano di mezzo a vive piante e fogliami abbondano negli antichi monumenti cristiani: come quelle testè citate di s. Salvatore a Spoleto. E potrebbero moltiplicarsene gli esempi; ma basterà, per saggio, ricordarne una del cimitero di Ponziano, dipinta in un' abside fra un cespo fiorito (2); un' altra di Palestina figurata tra un folto di arbusti (3); un' altra ancora d' un sarcofago di Ravenna, scolpita tra serpeggianti fogliami e viticci (4).

Può quindi ritenersi, che anche nel nostro pluteo le due piante nascenti a' lati della Croce s' informino allo stesso concetto. Concetto però, d' antica origine bensì, ma durato troppo a lungo per poter fornirci pur esso un cronologico indizio preciso. Il famoso musaico dell' abside di s. Clemente in Roma, di età e di forme ormai avanzate, ci mostra la croce, col Salvatore crocefisso, campeggiare tra un ricchissimo fogliame e levarsi di mezzo a un grande cespo d' acanto (5).

Quali poi sieno veramente quelle due nostre piante non sarebbe agevole determinarlo con sicurezza. Al lor sembiante, come di cardi, potrebbero supporsi intenzionali acanti. Classica pianta da ornato, le cui gradate trasformazioni, pel degenerare dell' arte, son poste in mostra dall' Hubsch (6), e possono riscontrarsi in

---

(1) Martigny, *Dictionn. des antiq. chrét.* p. 55.
(2) Garrucci, *Mon. dell' Arte crist.* T. II, Tav. 86, 3.
(3) Vogué, *Églises de la Terre Sainte*, p. 72; citato dal Martigny, *Op. c*, p. 55.
(4) Garrucci, *Op. c.* Tav. 336.
(5) Canina, *Ricerche sull' arch. de' tempj crist.* Tav. XXIV.
(6) *Monum. de l' Art. chrét.* Tav. XXV.

una folla di monumenti: dal celebre dittico di Boezio (1), a mo' d' esempio, al ripetuto musaico di s. Clemente.

La decorazione de' superiori due riquadri del pluteo non è più che di fronde recise e simmetricamente disposte intorno al mezzo. La elevata posizione di que' due campi, al di sopra delle braccia della croce, non permetteva di allogarvi piante sorgenti ad terra; e si adottò quindi l' altro architettonico partito di ornare vuoti spazii, circoscritti da cornici, con simmetriche combinazioni di fogliami: quasi raggi che si partano dal centro. Non insolita maniera di decorazione di sacri plutei del resto: come ne son prova quelli figurati nel secolo V a Ravenna, fra troni crucigeri, ciborii ed altari, nel circolare musaico di s. Giovanni in fonte (2).

Qui pure non è facile assegnare la specie botanica intesa dallo scultore del nostro ambone in quelle sue fronde. Parrebbero avere un qualche aspetto di rami di palme; che sarebbe non disacconcia associazione simbolica al trionfale segno della croce. Non molto dissimile forma, ma con più aperta significazione, hanno due palme, nascenti dal suolo, scolpite ai lati d' una croce monogrammatica in una mensa d' altare, del secolo V, o VI, recentemente scoperta nella Numidia (3). Anche in quelle due palme numidiche, al punto in cui dal tronco si dipartono le fronde, si osservano le due rozze appendici ricciute aggiunte a ciascun de' rami del nostro ambone.

Ma di qui pure niun lume cronologico ne spunta da poter meglio circoscrivere i limiti segnati all' età della nostra pietra dal sommo De Rossi. Il simbolismo durò a lungo nell' uso dell' arte; e poterono sopravviverne le forme anche dopo aver perduto nella pratica il loro arcano linguaggio.

---

(1) Martigny, *Op. c.* p. 255. Anche possono citarsi, verbicausa, un bassorilievo di Siria (Vogüé, *Syrie centrale*, Tav. 42), e due sarcofagi di Ravenna e Verona (Garrucci, *Op. c.* Tav. 332, 333).

(2) De Rossi, *Bull. d' arch. crist.* Ser. II, Ann. III, p. 137, 138, Tav. VIII.

(3) De Rossi, *Op. c.* Ser. III, Ann. V, 1880, p. 73 seg. Tav. IV, 2.

Condotte a questo punto le indagini intorno al tempo, cui è riferibile il pluteo, restano le congetture sul luogo, o tempio, cui ebbe a servire.

§. II.

A quale chiesa appartenesse l'ambone.

Dopo il detto fin qui sulla probabile età della pietra non vi avrebbe luogo ad avvertire l'impossibilità di confonderla colle opere scultorie del nostro Duomo novello. Pur chi dubitasse ancora, vegga e si sganni. Chè tutt'altro è lo stile di Wiligelmo, l'ammirato (1) scultore dell'XI secolo cadente, de' cui bassirilievi molteplici è abbellita la nuova cattedrale di Modena (2). Infelice e goffo nelle figure, è assai più franco e men rozzo ne' fogliami: riccamente condotti, e non senza grazia, secondo il prevalente gusto dell'avviticchiare di tralci ed intrecciar di volute. Un arborescente suo cespite, nella scena di Adamo ed Eva ridotti a dissodare la terra, non ha nulla che arieggi de' due cespi fronzuti del nostro pluteo.

Poichè dunque la ragione dell'arte necessariamente ci trasporta oltre l'epoca della fondazione del nostro Duomo presente (1099), il pensiero naturalmente trasvola e s'arresta alla cattedrale di prima: sopravvissuta per mezzo millenio alla Modena antica.

---

(1) *Inter scultores quanto sis dignus honore*
Claret scultura nunc, Wiligelme, tua.

Così una delle metriche epigrafi contemporanee sulla facciata del tempio (Cavedoni, *Vita di S. Geminiano*, p. 84; *Aimone canonico maestro di scuola in Modena al declinare del secolo XI;* nel *Messaggere di Modena* 28 Aprile 1856, n. 1354. Borghi, *Il Duomo di Modena*, p. 61).

(2) Cf. Cavedoni, *Dichiarazione di cinque Bassirilievi biblici che ornano la facciata principale della metropolitana di Modena;* nel *Messaggere di Modena* 20 Giugno 1856, n. 1383.

Da lunga età datano i guai di questa un tempo *firmissima et splendidissima..., fortissima... et florentissima popoli romani colonia;* così splendidamente encomiata dall' Arpinate (1). Ricordata ancora all'età di Claudio, con Padova e Bologna, fra le più doviziose città di questa parte d' Italia (2), era poi per contrarietà di eventi venuta declinando; e scese infine a sì miserevole stato, che s. Ambrogio nel IV secolo volgente, percorrendo l' Emilia, chiamava Modena e le città vicine, cadaveri di città prostrate omai per non più rialzarsi: *semirutarum urbium cadavera in perpetuum prostrata ac diruta* (3).

Nè anteriori indizii d' incipiente decadimento mancano in Modena: a' tempi appunto del santo suo prelato Geminiano. Ch'era uno de' superstiti dell' ultima persecuzione; eletto a vescovo nella costantiniana età del trionfo; morto, al mezzo del secolo, sotto Costanzo. Le colonne migliari di Costantino e Licinio, nel nostro Museo lapidario, son visibili resti di abbattuti edifizi (4). Ma, che più è, gli scavi di *Rua Pioppa* nel 1856, all' estremo lembo occidentale della Modena romana, rimisero all' aprico, (su di un ampio lastricato, come d' un foro), una nobile base di statua, dedicata dalla città a Costanzo Cesare, ed avente per plinto una capovolta base di Adriano (5). Così un altro zoccolo vicino, che avea perduto il suo piedistallo, non era che un rovesciato marmo onorario di Numerio Numeriano (6).

Fu un momentaneo rivelarsi d' un angolo di questa nostra Pompei; sepolta non da ceneri vulcaniche, ma da sabbie fluviali. Là su quel lastrico, passeggiato già da' contemporanei di s. Ge-

(1) *Philipp.* V, 9, 10; VI, 1; XIII, 9.

(2) Pompon. Mela, II, 4.

(3) *Epist.* XXXIX, 3.

(4) Cavedoni, *Marm. Mod.* p. 52, 212, 215. Malmusi, *Mus. lapid. mod.* p. 79, 81.

(5) Cavedoni, *Messaggere di Modena* 1856 1 e 17 Ottobre e 9 Dicembre n. 1440, 1449, 1478. *Nuova silloge epigrafica modenese,* N. VI, VIII, IX.

(6) *Ibidem.*

miniano, eraci aperta una triste pagina di patria storia. Le demolite basi cesaree, usate per materiali di monumenti costantiniani, eran bastante indizio di devastazioni precedute; come la caduta pur delle nuove statue, e i rocchi di colonne, i frammenti d'architravi e cornici, che ingombravano il suolo, facevan prova eloquente delle più fatali rovine posteriori.

Le correnti d'acqua, lasciate dalla pubblica miseria senza riparo, avean finito di occupare e distruggere ciò che avea potuto scampare all'urto delle civili e barbariche guerre ed alla falce del tempo. Pur mentre la rada e scorata popolazione fuggiva dall'impaludata e cadente città; cercandosi, in meno infelice suolo, a cinque miglia a ponente sull'Emilia, una nuova patria, ch' ebbe poi nome di *Cittanova;* un nucleo abitato, fuor delle antiche mura, perdurava ancora: intorno al sepolcro e alla basilica del santo patrono. Futuro punto di riunione dei reduci, e germe della futura città; che non avea più ad essere, che un postumo sobborgo dell' antica.

L' ultimo tracollo avea dovuto darlo il memorabile diluvio del secolo VI cadente, ricordato da Paolo Diacono (1); e susseguito, con breve intervallo, a nuova espugnazione della moribonda città per parte dei greci (2). Ai precedenti guasti forse erasi cercato di riparare; e gli archeologici scavi in fatti rivelano tentativi di ricostruzioni con materiali demoliti (3). Ma a' nuovi e più fieri colpi non fu più riparo; e la serie degli strati delle nostre alluvioni dimostra, che omai sull'abbattuta Modena dovette passare l'aratro (4).

Così la infelice città convertivasi in deserto campo di ro-

---

(1) *Diluvium quale post Noe tempus creditur non fuisse* (Paulus Diac. *De gest. Longob.* III, 23).

(2) *Deus.... mutinensem civitatem nos pugnando ingredi fecit* (Lettera dell'imperatore Maurizio a Childeberto re dei Franchi. *Script. Franc.* T. I. Cf. Cavedoni, *L. c.* p. 93).

(3) Cf. Cavedoni, *L. c.* p. 88, 90.

(4) Cf. Cavedoni, *L. c.* p. 94.

vine (1); compreso poi fra le terre che la liberalità dei re veniva concedendo alla superstite chiesa di s. Geminiano. Fra i possedimenti che l'episcopale sede di Modena già teneva *ab antico*, e da un imperiale diploma dell'892 le venivan confermati, eran anche le *loca, in quibus Civitas praedicta constructa* FUERAT (2).

Non interamente però aveano ancora a quei dì livellata le glebe l'antica area urbana. Restavan sopratterra, triste vista pe' superstiti, numerosi avanzi della passata grandezza; che un testimonio oculare, sull'entrare del novecento, descriveaci: *multimoda lapidum... congeries, saxa quoque ingentia praecelsis quondam aedificiis aptissima* (3). Quel nostro, non inelegante, scrittore ricorda con rammarico l'antico auge di questa *magna quondam.... et inclyta inter Aemiliae Urbes; locuples et fertilissima, aedificiis murorum et turrium propugnaculis admiranda* (4), *navium quoque conventiculis undique decorata...* (5), *ut.. antiquorum revelatione*

---

(1) *Urbis solum, nimia aquarum solentia enormiter occupatum, rivis circumfluentibus et stagnis ex paludibus excrescentibus, incolis quoque aufugientibus, noscitur esse desertum:* secondo la viva pittura d'un nostro scrittore del secolo X incipiente (*Rer. Italic.* T. II, P. II, c. 691).

(2) Tiraboschi, *Mem. Mod.* T. I, *Cod. Dipl.* p. 67.

(3) *Rer. Ital. L. c.*

(4) Che le antiche città fosser turrite non è mestieri ricordarlo; indi la nota forma della corona murale e di quella di Cibele. Per ciò nella Tavola Peutingeriana, famosa mappa geografica del secolo III, le città si contrassegnano con una torre; e con due torri appaiate distinguonsi le principali (Mannert, *Tabula itineraria Peutingeriana*, Lipsiae 1824, p. 26). Sul quale proposito, opportunamente al caso nostro, il Cavedoni notava che sulla linea da Milano a Bologna il distintivo delle *torri appaiate* incontrasi a Piacenza, indi a Modena e a Bologna: e a questa un po' minore che a quella (Cavedoni, *Nuova Silloge*, Art. VIII). E ciò valga a conferma delle *turrium propugnacula* ricordate dal nostro anonimo. Che Modena poi fosse città forte cel mostrano gli assedii sostenutivi appena tolta da' romani a' galli Boi; e, non foss'altro, la memorabile difesa fattavi da Bruto contro di Antonio.

(5) Questa tradizione sulla frequenza delle navi in Modena antica comprova ch'ella dovea essere sopra un corso d'acqua navigabile. E le storie e i geografi ricordano infatti il *Saniturno;* ora scomparso, poichè gli affluenti onde quella corrente devastatrice ebbe principalmente a comporsi, *Formigine*, *Grizzaga*, *Tiepido*, furon sviati: quello in Secchia, questi in Panaro (Cf. Cavedoni *L. c.* p. 76).

comperimus, IPSIUSQUE CIVITATIS RUINAE TESTANTUR. E dinanzi ai miserabili avanzi, mestamente conclude: *Verum qualis modo est ab omnibus cernitur; quanta vero fuerit narrando monstratur.*

Di una sola di quelle modenesi ruine di mille anni fa, la chiesa di s. Pietro, ci ha conservato il nome quel nostro topografo. Chiesa, cui si rannodano memorie di un' alta importanza; benchè non siavisi forse posto mente a bastante.

Che era quella chiesa di s. Pietro? Noi vedremo fra poco come l' antica cattedrale che precedette la presente, vo' dire la prima delle due *Domus sancti Geminiani*, non fu che una *basilica ad corpus:* elevata sul sepolcro del santo vescovo da un successore di lui. Ci resta dunque a cercare qual fosse la cattedrale di prima.

Sebbene le genuine memorie della Chiesa modenese ne' secoli delle persecuzioni sieno interamente perite, non è permesso di dubitare che una primaria città, d' una regione notoriamente evangelizzata ab antico, non dovesse avere fin d' allora la sua *ecclesia fratrum*, i proprii antistiti. La cui cattedra dovea esser levata in alcun furtivo *conventiculum*, in alcun *dominicum,* o sia luogo di adunanza e di preghiera: se pure non ebbe anche ad errare di luogo in luogo, come il fiotto della persecuzione la sbalzava.

Di que' tempi lontani e di quegli arcani convegni ci è impossibile ormai di nulla immaginare, nè sapere. Ma i parecchi vescovi del primo secolo della pace, che la storia ci enumera innanzi l' erezione della prima basilica Geminiana, dovettero pur tenere la lor sede, non più nell' ombra, ma alla luce del sole. Quale adunque era la loro cattedrale basilica?

È domanda che non ammette certa risposta; pur qualche vago indizio ci resta, che non vuol essere spregiato.

Presso a mille anni fa i topografici ricordi locali non doveano essere ancora del tutto smarriti. Tanto più che rimanevano riconoscibili rovine ad aiuto della memoria ed alimento della tradizione. All' entrare del novecento l' anonimo nostro biografo del Santo racconta, come questi nelle sue notturne preghiere

sanctorum locorum oratoria circuibat; ma che soprattutto frequentava la chiesa di s. Pietro: *Ecclesiam siquidem B. Petri Apostolorum Principis*, QUAE NUNC USQUE MONSTRATUR, *frequentius invisebat* (1). È notevole che mezzo millennio dopo la morte del Santo si continuasse a segnare a dito una rovina di chiesa, cui associavasi la memoria di lui. Quella chiesa, con altri sparsi oratorii *locorum sanctorum*, è tutto quello che ci è noto della topografia sacra di Modena romana. Se altri ruderi di maggiori basiliche vi fossero stati, non le avrebbe tutte confuse l'anonimo nella comune dizione degli oratorii minori.

Può essere che, al pari di Agnello, il quale sovente riporta ciò che avea appreso *per annosos et vetustos homines*, ciò che a lui *seniores... et longaevi... retulerunt* (2), anche il nostro anonimo, nel ricordarci le preferenze del santo vescovo per la basilica di s. Pietro, non riferisse cosa *descripta historia* (3), ma fosse semplice eco della tradizione orale de' suoi dì. Con tutto ciò, anche durata di bocca in bocca, quella voce è degna di attenzione.

Certo è che la chiesa più frequentata da un vescovo dovea esser quella, dov'egli tenea la pastorale sua sede. E poichè una tradizione antichissima additava la modenese basilica di s. Pietro siccome quella che più frequentava s. Geminiano, non sarà irragionevole il supposto che colà potesse trovarsi la cattedra di lui.

Quella nostra basilica dovea essere sorta per la pace costantiniana; dacchè gli anteriori luoghi di preghiera de' cristiani erano stati nell'ultima persecuzione demoliti per tutto (4). E bene stava in una basilica di quei dì la dedicazione al Principe

---

(1) L'*Anonimo* autore della *Vita di S. Geminiano* presso J. Bolland. *Acta Sanctor.* T, II, p. 1097. Scrittore di non comune eleganza pe' suoi tempi, appartenne al principio del secolo X. Mons. Cavedoni crede di riconoscervi un vescovo di Modena: e probabilmente Gottofredo, che tenne la sede nel 902-933 (*Notizia letteraria dell'antica Vita di S. Geminiano* scritta *circa l'anno* 910. Nella *Vita di S. Gem.* p. 138 seg.).

(2) *Lib. Pontif.* nel T. II, P. I, *Rer. Ital.* p. 62.

(3) Agnell. *L. c.* p. 45.

(4) De Rossi, *Bull. d'arch. cr.* Ser. II, An. IV, p. 135.

degli Apostoli: in cui onore furono, in que' primi secoli di pace, moltiplicate le chiese per ogni parte dell' orbe romano (1). Nè occorre abbondare in esempi; poichè ne fa aperta testimonianza la metrica epigrafe del secolo V scolpita sulla basilica di s. Pietro in Spoleto:

Quidnam igitur mirum magno si culmina Petro
Quolibet existant aedificata loco;
Cum, quae per totum celebratur Ecclesia mundum
In fundamento fixa Petro maneat?
Namque illi Deus, ipse caput qui corporis extat,
Propterea petrae nomen habere dedit.

. . . .

Nam(que datis) *clavibus caelorum claudere portas*
Et reserare dedit pro meritis hominum.

. . . .

Hac ditione potens terra caeloque Petrus stat
Arbiter in terris, ianitor in superis (2).

Questa sì esplicita professione dogmatica ci schiude il cristiano pensiero per cui sì frequenti sorsero allora le memorie apostoliche: le ἀποστολεῖα, come suolevansi dire in Oriente (3). Erano non solo una protestazione di fede, ma un' affermazione di vittoria in faccia al mondo pagano. Concetto di rivincita espresso in versi in fronte alla basilica *S. Petri ad Vincula* in Roma:

Cede prius nomen, novitati cede vetustas:
Regia laetanter vota dicare libet.
Haec Petri, Paulique (sedes), *ec.* (4).

(1) De Rossi, *Op. c.* Ser. II, Ann. V, p. 147; Ser. III, Ann. II, p. 105.
(2) Id. *Op. c.* Ser. II, Ann. II, p. 117.
(3) Id. *Op. c.* Ser. III, Ann. II, p. 105; Ann. III, p. 19.
(4) Id. *Op. c.* Ser. III, Ann. III, p. 15.

Quell' antichissima nostra basilica per tanto, (una delle prime adunque che al Principe degli Apostoli si dedicarono), ci rivela un patrio pensiero cattolico; ci manifesta il religioso slancio dei nostri avi: e ben potè essere degna cattedrale della risorgente e trionfante cristianità modenese.

Certo è che, in quel secolo appunto, la vicina Bologna ergeva la suburbana sua cattedrale dedicata pure a *s. Pietro;* la quale poi distrutta dagli Ungheri veniva trasportata, sotto il medesimo titolo, (vivo tuttora), nell' interno della città (1). Ed è degno di nota, nel nostro proposito, che rovinata la intera Modena, non che quella sua apostolica basilica, e ritrattisi i profughi cittadini a fondare la lor *città Geminiana*, pur troviamo la chiesa della nuova stazione non intitolarsi dal santo vescovo, ma esser dedicata a *s. Pietro* (2). Se non vuol supporsi, (di che però non ci resta ombra d' indizio) (3), la fortuita preesistenza d' una omonima chiesa in quel luogo, direbbesi che i modenesi vollero ivi rifare la favorita lor cattedrale di prima. Senza di ciò, come avrebbero dato il nome del santo patrono alla città, e non alla chiesa?

A questo filo d' indizii deve connettersi anche la premura che si ebbe di far risorgere dalle sue rovine quest' una fra le

---

(1) Gozzadini, *Studi arch. top. sulla città di Bologna;* negli *Atti e Mem. della R. Dep. di St. Patr. per le Romagne;* Ann. VII, 1865, p. 9. Il med. *Del Ristauro di due chiese monumentali* ec. Mod. 1878, p. 9-11.

(2) Di Cittanova non resta ormai che la parrocchiale sua chiesa di s. Pietro; la quale pur troppo nulla conserva più dell' antica. Questa esisteva già nel 734, avendola re Ildebrando donata alla Chiesa di Modena (Tirab. *Mem. Mod.* T. I, *C. D.* p. 21). In un diploma dell' 855 la troviam detta *Sacra Sancti Petri Apostoli* (Tirab. *L. c.* p. 35).

(3) Il Tiraboschi la crede fondata sotto Liutprando (*Mem. Mod.* T. I, p. 52); ma poichè, molto versimilmente Cittanova preesisteva a quel re, come poco appresso noteremo, anche la chiesa, che non avea a mancare, dovea essergli anteriore. Piuttosto può congetturarsi che tra i favori da Liutprando compartiti alla novella città, da lui munita, fosse anche il ristauro, o la ricostruzione, in più degna forma, della sua chiesa. E potrebb' esserne indizio, a conferma, il dono che di essa facea al vescovo di Modena il re Ildebrando, che per pochi mesi tenne il trono dopo di lui.

reliquie della Modena antica. Quando un buon prete, *(venerabilis presbiter nomine Stephanus)*, impetrava nel 983 dal vescovo Ildebrando *almum locum... ubi jam Ecclesia Beati Petri Apostoli fuit edificata* per costruire *inibi* un oratorio (1), non può starsi in forse sui titoli di preferenza, per cui fra tanto spazio vacuo dell'area antica, fu scelto quel luogo. Un lustro appresso la chiesa di s. Pietro era già rialzata (2): ed altri otto anni dappoi, Giovanni vescovo, successore d'Ildebrando, ad accrescere il decoro e le prerogative del santo luogo, vi fondava quel *Sancti Petri Apostolorum Principis Coenobium* (3), che è durato sino ai dì nostri.

Ne' cinque secoli che la ricostruita basilica ebbe di vita, (demolita all'entrare del cinquecento, dopo innalzata ivi presso la molto più vasta e più splendida di oggidì), non si smarrì la memoria che colà entro il santo vescovo Geminiano pregava. Anzi fra il popolo erasi mantenuta una voce, che parve goffa leggenda, avere il santo per una sotterranea via costumato di colà recarsi ad orare. E dura tuttavia nella presente chiesa, trasportatovi dalla precedente (4), un murale dipinto che figura

---

(1) Tirab. *Op. c. C. D.* p. 143.

(2) Ildebrando vescovo, che nel 983 donava a prete Stefano il luogo dove la chiesa di s. Pietro *fuit edificata*, nel 988 riconfermavagli il dono di quel luogo medesimo, dove la chiesa stessa *nunc est edificata* (Tirab. *Op*, *c.* p. 146).

(3) Tirab. *Op. c.* p. 155.

(4) Ne' recenti ristauri della chiesa di s. Pietro volendosi provvedere alla conservazione anche di quel dipinto, chè la umidità del muro non finisse di guastarlo, nel porre mano all'opera per trasportarlo in tela si venne in chiaro, quella pittura non essere condotta sulla parete della chiesa, ma sopra un trasportato pezzo di cattiva muraglia più antica: incastonata là dentro, e cementata sol nel perimetro, restando un vano di dietro.

L'atteggiamento di *orante* nel santo, e la collocazione del dipinto *presso terra*, hanno palese rapporto alla popolare tradizione, onde parliamo. Se la immagine fosse stata dipinta per la chiesa presente sarebbesi condotta sulla viva parete di essa. Ma poichè la troviamo su di un tratto di vecchio muro di riporto, non può avere appartenuto che alla precedente chiesa; poichè ad essa sola quella tradizione riferivasi. Col trasporto di quella, probabilmente venerata, immagine,

il Santo a mezza persona, presso terra a canto all'altare di lui, (giunte le mani in atto di orante), quasi salisse dal basso per entrare nella chiesa. Quel dipinto, or difeso da un cristallo, eralo prima da un cancello; e il popoletto semplice davasi a credere quella essere l'entrata di s. Geminiano: la porticciuola vetusta, per cui sbucava di sotterra.

Di questa singolare credenza non sapea darsi conto il Tiraboschi; se non come di vana tradizione volgare (1). Più severo

---

si sarà inteso di trapiantare quel topografico ricordo, dall' antica chiesa nella nuova. E la venerazione in fatti continuò: e bisognò lo schermo d'un cancello, e poi d' un cristallo, a proteggere il dipinto da lesivi contatti e deosculazioni indiscrete.

È vero che all' avvertito trasporto dalla precedente chiesa par contraddire lo stile del dipinto; che, siccome anche il Malmusi osservava, non si mostra anteriore al cinquecento (*Notizie stor. art. della Chiesa e del Monast. di s. Pietro*, p. 29). Se non che la speciale significazione della immagine non consentendo supporla trasportata d' altronde, uopo è concluderne ch' abbia a essere stata rinfrescata, o ridipinta, e falsata in progresso. Abbiamo anche codici miniati del dugento, trecento, dove le figure sono state ritoccate nel cinquecento, o seicento e non conservan più ombra dello stile di prima *(Arch. Capit. Mod.)*

A cronologico indizio, sebbene non sicuro abbastanza, potrebbe notarsi la bassa forma dalla mitra e la mancanza di anelli alle mani: come nella metallica statua del Santo posta sulla porta Regia nel 1376 (*Annal. vet. mut.* nel *Rer. It.* T. XI, col. 83). Anche il s. Geminiano miniato in capo a' nostri *Statuti* ms. del 1327 (*Archiv. Munic. Mod.)*, e in principio dell' antica sua vita in un codice capitolare dello stesso secolo, non mostra anelli. E parimente privi di anelli sono i vescovi figurati, in compagnia della Contessa Matilde, nel prezioso codice della Traslazione del Santo, del secolo XII, posseduto dal medesimo archivio.

Nel quattrocento invece abbondano gli anelli. Il s. Geminiano figurato in testa agli *Statuti* del 1420 ne ha cinque per mano: uno ai pollici, due agl'indici e ai medii. L' altra sua bella effigie murale del cinquecento nella suburbana chiesa di s. Lazzaro, presso l' altare maggiore *a cornu Epistolae*, ha tre anelli nella destra: al pollice, all' indice, al mignolo. E due pur ne mostra, al pollice e all' indice, l' egregia tela, del secolo stesso, al suo altare in s. Pietro; presso l'antico dipinto in discorso. Un solo anello, alla moderna, all' anulare destro, ha bensì l' antica statua del santo dinanzi la cripta nel duomo, presso la porta Regia; ma il cronista Spaccini (*Cron. ms.* nell' *Arch. Munic. Mod.*) ricorda sotto il 25 Maggio 1602 essersi rimessa a nuovo, *rinovata*, quella statua. Ristauro, che forse non sarà stato il primo, e di certo non fu l' ultimo; sì chè nel particolare dell' anellatura potrebb' esservi stato ammodernamento ed innovazione.

(1) *Mem. Mod.* T. IV, p. 46.

giudizio ne faceva il Malmusi, scrivendo nella sua descrizione della chiesa: *Onora la santa immagine, ma non curar la stolida fola che di essa sia per dirti il volgo* (1). Io per me vo più guardingo; e deploro, che il giudizio della critica abbia ormai condannata all' oblio una sì radicata memoria; la quale potea pur avere la sua nascosa ragione di essere. E mi tornano al pensiero le savie parole del maestro di color che sanno, in fatto di cristiane antichità: „ Sovente l' archeologia risponde in favore delle antiche tradizioni; e dimostra, che in esse v' è almeno alcuna sustanza di vero; e talvolta assai più di vero, che la critica sola dei testi e delle leggende non farebbe ragionevolmente supporre „ (2).

Se si volle inventare una favola, perchè immaginarla sì inverosimile? Un praticabile cuniculo, una via sotterranea, che dovesse condurre all' antica basilica di s. Pietro, non è solo una inutilità inesplicabile, ma nelle nostre condizioni geologiche, con un suolo sì permeabile dalle acque, è una palmare impossibilità. Nè questo è luogo da immaginar catacombe. Se non vi fu dunque invenzione, dev' esservi almeno un equivoco, un malinteso.

Non è già *fola*, ma topografico fatto ormai notorio, che la via la quale dovea percorrere il Santo è *sotterra*. Sapevamcelo, per testimonio di Paolo Diacono, che nello sformato diluvio del VI secolo *destructa sunt itinera, dissipatae sunt viae* (3). Ma per noi non fu sol guasto e distruzione delle vie: fu seppellimento profondo, insieme con tutta l' area urbana.

Gli archeologici scavi di questo secolo ci han fatto rivedere, col loro lastrico e colle loro crepidini, le antiche nostre strade a dieci, o dodici cubiti sotto de' nostri piedi (4). Quale fosse

---

(1) *Notizie stor. art. della Chiesa di S. Pietro*, p. 29.

(2) De Rossi, *Bull. d' arch. cr.* Ser. III, Ann. I, p. 84.

(3) Lib. III, C. XXIII.

(4) Cavedoni, *Ragg. arch. intorno agli scavi fatti di recente* (1845) *in Mod.* nelle *Mem. di Relig.* Ser. III, T. II, p. 94. Forni, *Relazione degli scavi eseg. in Mod.* nel 1844-45, con sette tavole.

l' inopinata foga delle acque cel mostrò, nel 1664, nel cavarsi le fondamenta della chiesa di s. Carlo, il riapparire d' un' antica officina di fabbro ferraio, sepolta con tutti gli strumenti dell' arte (1). La tradizione adunque, benchè frantesa dai posteri, che con esatta cognizione di fatto ci riparla di luoghi sepolti omai da tredici secoli e sottratti alla vista; e solo per le moderne scoperte tornati in luce; non solo ha tutto il carattere di buona lega, ma vie più cresce di pregio; poichè almeno di tre secoli di più ci forza ad arretrarne l' origine.

Quella notizia dovea provenire di molto alto. Avea a risalire a' testimonii de' patrii cataclismi: che conobbero le precedenti condizioni topografiche, e sotto i loro occhi videro dalle alluvioni mutata la faccia del luogo. Alla generazione crescente, che pur dovea chieder contezza di tante rovine, si saranno fra l'altre mostrate, (come trecento anni dopo mostravansi ancora al nostro agiografo), quelle altresì della basilica di s. Pietro. „ Qui, si sarà detto, tra queste mura, s. Geminiano veniva a pregare. Da questa parte egli entrava; benchè non più ne appaia la via. La strada già percorsa da lui è sotterra. „

Sotterra, s' intende, al tempo dei narratori; non a quello del Santo. Sarà meraviglia, se col volgere dei secoli, in una età di universale ignoranza, quella distinzione importante siasi smarrita?

Intanto però, anche travolta e sformata, quella popolare tradizione è preziosa. Ci mostra l' antichissimo associarsi delle memorie del santo vescovo a quelle della basilica di s. Pietro. E ci fa vie più sempre riflettere, se quella non avesse a essere veramente la cattedrale di lui. Non abbiamo dati abbastanza

---

(1) Cavedoni, *L. c.* p. 94. A quali altezze qui crescessero le piene inondatrici può darne esempio quella che sul finire del secolo IV dicesi assediasse il popolo nella basilica del Santo; salendo insino alle finestre (Bolland, *Act. Sanct.* T. II, p. 1100). Onde si pare che, nel più depresso bacino antico di Modena, s' avessero a ripetere, (vie più fiere in vicinanza dei monti), le periodiche scene paurose del basso Modenese d' oggidì: dove le acque si stendono quasi mare. e talora sopra le vette degli alberi scorrono i battelli di salvamento.

positivi per l'affermazione del fatto; tuttavia ogni fil di luce, che ci riesce raccogliere, sembra convergere per farlo accettare.

Tutte queste parole, che paranno soverchie e importune, ed estranee allo speciale nostro argomento, ho amato di spendere, poichè la occasione offerivasi, per richiamare e fissare l'attenzione altrui sopra questo topografico punto importante. Le memorie storiche della primitiva Chiesa modenese malauguratamente perirono: ma non è perduta forse la speranza di potere un giorno ricuperarne di epigrafiche e monumentali.

Un'altra voce, che però, (in parte almeno), si condanna da sè, e che la critica giudica con tutto il rigore, pretende che un modenese protovescovo *Cleto*, sul principio del II secolo, edificasse la basilica di s. Pietro sopra un abbattuto tempio di Giove (1). È troppo noto che sol dopo la pace costantiniana poterono temere pericolo dal prevalente cristianesimo i templi pagani. Quella menzione dell'atterrato tempio gentilesco potrebbe essere aggiunta di quel leggendario periodo, in cui piacque più immaginare, che ignorare; e sì sovente s'inventò a pascolo di municipali ambizioni (2). Se pure non fu parto della semidotta età seguente; la quale, ignara delle reali condizioni de'tempi andati e digiuna dei veri principii archeologici, non di rado infarcì le cronache de'suoi immaginarii trovati (3).

---

(1) Vedriani, *Hist. di Mod.* T. I, p. 165. Sillingardi, *Catal. Episc.* Rossi, *Vita di S. Gem.* Ughelli, *Ital. sacr.* T. II, p. 75. Tirab. *Mem. Mod.* T. IV, p. 46.

(2) Sarebbe un campo infinito, chi amasse esemplificare: come degli antichissimi vescovi milanesi assegnati alle moderne famiglie dei *Litta*, de' *Castiglioni*, de' *Marliani*, ec.; e come del nostro s. Geminiano, del IV secolo, attribuito da inette cronache a un preteso casato de' *Rascarini* (Murat. *Ant. It.* T. III, col. 722).

(3) Così la nostra moderna chiesa di s. Giorgio si pretese sostituita a un tempio di Marte: per un supposto sistema di antagonismo, il quale avrebbe portato gli antichi fedeli, nella espiazione e dedicazione de' templi pagani, a contraporre alle false divinità di prima i meglio rispondenti eroi della religione novella (Forciroli ms. est. *Rer. Mut. coll.* p. 399. Cf. Borghi, Note alla *Cron. di J. Lancill.* p. 9). Alcun che di simile potrebb'essersi fantasticato ancora della chiesa di s. Pietro: il principe del Collegio Apostolico avrebbe potuto parere la obbligata antitesi del dominatore dell'Olimpo.

Io non vorrei per fermo metter pegno che quel nome di *Cleto* sia un ultimo genuino ricordo rimastoci de' patrii dittici episcopali perduti. Ma se di vero la memoria del protovescovo nostro, qualunque ne fosse il nome, dovesse associarsi alla modenese basilica antica di s. Pietro, ciò non sarebbe al certo perchè l' edificazione ne fosse a lui attribuibile, come vedemmo; ma perchè il luogo su cui ella sorse fosse a sorte congiunto coi ricordi di lui. Comunque stieno le cose, certo è che non a caso dovette scegliersi il luogo per quella basilica. E, come per infiniti esempi n' è dato argomentare, dovette prediligersi il sito, dove le più care ed illustri memorie cristiane invitavano a fondarla. Forse sul posto d' alcun primitivo *conventiculum*, d' alcuna più venerata *cella memoriae*, d' alcuna *basilicula;* sorta per avventura col favore d' alcuna tregua e devastata forse, o confiscata, col rinfocare delle persecuzioni.

Se alcun filo di vero si potesse confidare che nascondasi in quella connessione di ricordi fra la primitiva cattedra di Modena e la basilica di s. Pietro, n' avremmo buon argomento a sperare che sotto di essa potesse ancora nascondersi un precipuo gruppo delle più antiche e preziose memorie monumentali della nascente Chiesa modenese. Nè sarebbe „ la prima volta, (ripeterò col De Rossi), nè sarà l' ultima, che l' archeologia rimetta in onore le prische tradizioni e lo storico germe e nucleo di leggende; le quali per la forma e veste loro data dagli ultimi scrittori ed estensori in secoli barbari, non senza ragione apparivano indegne di fiducia agli occhi dei critici „ (1).

Non intendo di affermare prematuri giudizii, ed alimentare inconsulte speranze; ma sol di chiamare, ripeto, l' attenzione degli amici delle patrie memorie e del nome cristiano sopra un punto singolarmente meritevole della considerazione e vigilanza loro. Per buona ventura, benchè spostata la presente basilica di s. Pietro, non è smarrita la traccia dell' antica. Il nostro cronista

(1) *Bull d' arch. cr.* Ser. III, Ann. I, p. 102.

Tommasino Lancillotto ci lasciò scritto: *El populo modenese dedicò el tempio de Giove construtto fora de essa Città sotto vocabulo de santo Petro Apostolo dove al presente giace la sua giesia vechia, et a questo di* 13 *zenare* 1536 *è el dormitorio novo deli monici de S.*[to] *Benedeto da doman dela giesia nova* (1).

Se mai avessero a sorgere giorni propizii ad archeologici scavi cristiani, forse esplorazioni profonde e ben dirette ne' grandi claustri di quel cenobio, a oriente della chiesa presente, potrebbero dare buon frutto. Vero è che la secolare espilazione del nostro suolo, (tormentato per ogni parte, e ricerco nelle più intime viscere, da' cavatori di marmi in servigio delle medioevali costruzioni), deve avere manomesso e sperduto una non calcolabile quantità di lapidi di pregio, e chi sa quali epigrafici tesori. Ma alcuni posti dovettero essere salvi, o men tocchi; protetti da' soprastanti edifizii. Soprattutto intorno le due basiliche di s. Geminiano e di s. Pietro; ma specialmente a quest' ultima.

Quando questa veniva rialzata dalle sue rovine i grandi lavori edilizii della risorgente città, (Duomo, Torre, Palazzi del Vescovo e del Comune, con tanti altri edifizii religiosi e civili, e colla urbana ampliazione del 1188 e conseguente nuova cerchia e munizione della città), non erano cominciati ancora. Leodoino avea bensì, un secolo innanzi, elevata la sua prima ed angusta

---

(1) *Cron.* T. V, p. 78. Ed avea notato prima, sotto il febbraio 1510: *La gexia vechia de San Petro fu principiata de guastare.... e comenzato de edificare stancie da abitare... E nota che a questo dì* 28 *aprilo* 1540 *ge de belissime stanzie in detto loco* (T. I, p. 77).

Jacopino Lancillotto poi avea già scritto: 1476 *adì* 30 *de luio. In questo dì fu comenzà de palifichare per edifichare la gexia nova de san Pedro... Nota che dita gexia si fu designata per quelo verso che l'è al prexente volta con la porta de sota e la trufina in mezodì et fu el lustrissimo ducha Hercules ducha de Ferara et de Modena* (*Cron.* p. 29, 30). Onde si deduce, che l'antica chiesa era dunque liturgicamente orientata; vale a dire coll'abside a levante, e la porta principale a occidente. Fu il duca che ne volle cambiata la direzione: forse per ornare la nuova strada del bastione colla facciata della chiesa.

cinta. Ma egli trovava ancora ogni abbondanza di materiale sopratterra; poi il suo non fu, (come poc' oltre vedremo), che un murare e afforzar di porte, congiunte da palizzata e terrapieno.

Così quando i figli di s. Benedetto prendean possesso, presso al mille, della novella lor chiesa di s. Pietro; e circondavanla d' un cenobio, di cimitero, di colti, d' abitazioni accessorie, che poi crebbero in borgo; forse ponevano stanza su vergini rovine, e della loro ombra coprivano, senza saperlo, le sepolte memorie della primitiva Chiesa modenese (1).

---

(1) È però vario il prognostico sugli sperabili ritrovamenti futuri dintorno alla primitiva basilica di s. Pietro, secondo che ella fosse, o no, entro la cerchia romana. Poichè nell'aree urbane era disdetto seppellire; e per altra parte, (è osservazione dell' illustre De Rossi), *i monumenti cristiani de' primi tre secoli pervenuti infino a noi appena altro sono che sepolcri e sepolcreti;.... i quali furono i più preziosi, i più importanti possessi che avesse la chiesa nascente* (*Bull. d' arch. cr.* Ser. I, Ann. II, p. 25.

A far sospettare urbana la basilica contribuirebbe la prossimità degli scavi del 1845 e 1856 che, a un cencinquanta metri a tramontana di essa, rimisero in luce indubitabili tratti della città antica; edifizi, strade, e un largo di piazza con onorarii monumenti imperiali (Caved. *Ragg*, *Arch.* ec. nelle *Mem. di relig.* Ser. III, T. II, p. 33 seg. *Bull. dell' Ist. di corr. arch.* 1856, p. 145. *Messagg. di Mod.* 1856, n. 1440, 1449, 1478. Forni, *Relaz. degli scavi del* 1844-45). Sarebbe stata però la basilica all' estremo lembo della città: nè osterebbe a poterla supporre cattedrale. Tale è ancora la la stupenda di Pisa; e tale era l'antica di Salona, vicinissima per altro al suburbano sepolcreto di s. Domnione (De Rossi, *Bull. d' arch. cr.* Ser. III, An. III, p. 105).

Se non che gl' insigni marmi sepolcrali scoperti nel secolo XVI cavandosi le fondamenta del vicino baluardo di S. Pietro (Lancill. *Cron.* T. VIII, p. 269, 275, 286); dove si trovarono sepolcri sin presso la strada di s. Agnese, che imboccava l'antica porta, allor soppressa, di S. Pietro (Lancill. *Cron.* T. VIII, p. 308; T. V, p. 182); sembran mostrare, che le antiche mura dovesser passare a tramontana della chiesa. La quale in tal caso sarebbe riescita suburbana.

Potrebbesi prendere però come indizio contrario il vedere a occidente della basilica la medioevale persistenza d' una topografica dinominazione romana: la soppressa Porta *Saragozza.* Noto volgarizzamento di *Caesaraugusta:* ripetuto in una celebre città della Spagna, e nell' omonima porta della vicina Bologna (Gozzadini, *Studi arch. top.* ec. p. 40). Quella porta però e quel nome debbono essere stati spostati, nell' urbana ampliazione del 1188, forse per tutta la lun-

Mi dà fiducia di ciò anche il vedere, fra tanta dovizia di pagani marmi tornatici in luce, l'estrema rarità, per non dire l'assoluta mancanza, di lapidi cristiane. Segno, che a' principali nuclei de' sepolcreti cristiani l'escavazione non arrivò: chè, per quanto avesse potuto inconsultamente struggere, pure alcun che d'indicativo avrebbe dovuto lasciarsi sfuggire.

Ho sviato, incomportabilmente sviato dal mio principale argomento; ma scientemente l'ho fatto; curante, più che della forma del dire, di non perdere il destro di risvegliar l'attenzione su queste rade ed evanescenti vestigia, che ancor ne restano: da poter forse un giorno guidarne al ricupero delle più antiche nostre cristiane memorie.

---

ghezza della strada che vi conduceva, e ancor ne serba il nome (*Annal. vet. mut.* nel *Rer. It.* T. XI, p. 75). Così in età più recente è stata spostata, di tutto il *Corso Naviglio*, la Porta *Castello;* e lo sarebbe stata quella di *Ganaceto*, che, se ancor durasse, sarebbe passata dallo sbocco della *Cerca*, allo spalto dei Cappuccini.

Che, al pari della vicina e scomparsa Colicaria, (Caved. *Marm. mod.* p. 206, seg.), avesse Modena il suo *Caesareum*, il suo *Augusteum*, non è meraviglia; e pare provarlo il superstite nome di *Saragozza* (Cf. Caved. *Messagg. di Mod.* 1856, n. 1449). E convien dire che lungamente sien durati importanti ruderi, che mantennero il lor nome di *Cesarèo Augusto;* se una delle porte della nuova città prese il nome da essi: probabilmente perchè a quella monumentale rovina conduceva. Come anche l'altre porte chiamaronsi da' vicini luoghi verso de' quali erano aperte: *Baggiovara*, *Cittanova*, *Ganaceto*, *Albareto*, *Saliceto*. Gli antichi avanzi romani, di mezzo alle rinascenti città italiane, lentamente scomparvero; e i più importanti più a lungo dovettero sfidare i secoli. Così dell'*Anfiteatro* della vicina Parma, di cui si fa menzione nel 552 da Agatia (*De bello got.* Lib. I), durò la menzione nelle carte medioevali, sotto il nome di *Arena*, sino nel 1171, 1255, 1317 (Lopez, *Lett. intorno alle ruine di un antico Teatro in Parma*, p. 130).

Ci è impossibile ricostruire la nostra antica topografia urbana; ma, contentandoci di probabili divinamenti, io stimerei verisimile che una porta la quale prendesse il nome da riconoscibili e osservabili avanzi del *Cesarèo*, debba datare da antico: innanzi lo sperpero delle superstiti ruine romane in servigio delle costruzioni posteriori. Probabilmente dovremo riportarci alla primissima cinta; quella di Leodoino. La cui angustia permette di allogare più presso al centro della città la primitiva Porta *Saragozza*. E se sia accettabile la congettura del

Detto così della romana e della medioevale nostra basilica di s. Pietro, or ne resta a cercare se all'una, o all'altra, per sorte il nostro pluteo convenga. E qui poche parole ci bastano.

Alla nuova chiesetta di prete Stefano, non conviene pensare. La maniera dell'arte non par consentire di riportare il pluteo sì basso.

Quanto alla basilica, di cui l'antico agiografo nostro scriveva *nunc usque monstratur*, essa non dovea più essere allora che allo stato di rudero; poichè tre quarti di secolo più tardi il vescovo di Modena facea concessione del luogo, in cui quella chiesa *fuit edificata*. Non è dunque al periodo di fiore di quella vetusta basilica che possa appropriarsi la nostra pietra; chè non è an-

---

Tiraboschi, che l'originario perimetro a levante passasse presso s. Carlo (*Mem. Mod.* T. II, pag. 9), e seguisse forse il *Canalino*, non sarebbe inammissibile supposto che la corrispondente Porta *Saragozza* fosse stata per avventura su quella linea; al punto probabilmente ove or comincia la strada che ne porta il nome. Così quella porta sarebbe riuscita di fronte al luogo, dove i moderni scavi ci hanno disotterrato onorari monumenti imperiali, e donde il modenese *Cesarèo* potea non essere lontano.

La primitiva porta *Saragozza* sarebbesi aperta pertanto all'angolo sud-est della prima cinta medioevale: come nella successiva cerchia, più ampia, fu quella di *s. Pietro*. Soppiantata da questa, e rimasta *intra muros*, l'antica porta *Saragozza*, avrebbe dovuto perdersene il nome; se un omonimo sbocco non si fosse dischiuso, (non più a oriente, verso le romane ruine, ma a meriggio), in capo alla nuova via condottane alla uscita novella. In quel tempo però gli avanzi del *Cesarèo* doveano già essere scomparsi, se il nome di *Saragozza* potè venire spostato: e in fatti le grandi costruzioni di quel secolo doveano aver dato fondo a tutti gli antichi acervi di materiali rimasi sopratterra. Come poi le topografiche dinominazioni possano trapiantarsi, e sopravvivere ai monumenti cui riferivansi, ne abbiamo esempio anche nella nostra porta *Castello*.

Checchè più veramente siane di queste tentate divinazioni sulla modenese *Saragozza*, è degno di nota che questo nome, con quello della basilica di *s. Pietro* all'angolo sud-ovest dell'àmbito antico, e coll'altro del *Campo Marzio* all'opposto angolo nord-ovest (Cf. Caved. *Marm. mod.* p. 69. Borghi, Note alla *Cron.* di J. Lancill. p. 7-9), sono i tre soli ricordi topografici romani a nostra notizia perpetuatisi nella nuova città. E ciò serva di scusa alle digressive parole quì spese intorno il più oscuro ed obliterato di essi.

tica abbastanza. Non al tempo del suo sfacimento; poichè chi avea a scolpir marmi per una chiesa in rovina?

Escluso adunque s. Pietro, passiamo all'antica Basilica Geminiana; dove, in età a noi ignota, la vescovile cattedra modenese fu trasportata.

A canto alle secolari rovine, e al veramente omai *expositum funus*, dell'infortunata Modena romana, (per ripetere la frase del grande Ambrogio) (1), veniva intanto, dintorno al tumulo del suo santo patrono, timidamente formandosi e poveramente crescendo l'odierna. Era qui pure avvenuto ciò che, da Costantino al medio evo, non di rado accadde altrove; che gli edifizii aggruppati attorno a venerate memorie di santi crescessero in borghi e vere città, anche murate. Così papa Simmaco (498-514) aveva fabbricato abitazioni pei poveri intorno le basiliche degli Apostoli Pietro e Paolo; e si ebbero poi *Città Leonina* in borgo s. Pietro, e *Giovannipoli* in quello di s. Paolo. Anche a Nola, dintorno al sepolcro di s. Felice, sorse la città che mantenne il cimiteriale suo nome di *Cimitile* (2).

Quell' esser cresciuta intorno alla basilica e al tumulo del Santo fece della novella Modena una suburbana appendice dell' antica. Il sepolcro di s. Geminiano dovea essere fuor delle mura romane; vietando, come s'è accennato, le leggi (3), mantenute pur dai cesari cristiani (4), seppellire *intra muros*. In fatti gli scavi della presente nostra area urbana la mostrano spostata dall' antica. Sol dopo l'ampliazione del 1188 (5) gli estremi confini orientali dell'una invasero una ristretta zona occidentale dell' altra. Quindi accade, che solo a levante dell' odierno corso

(1) Nella sopraccitata sua Lettera a Faustino.

(2) De Rossi, *Roma sotterranea*, T. III, p. 532. Qui cito dalle mie schede, mancandomi ora il volume; e il dico a modo di scusa, se mai in alcun che potessi riuscire meno esatto.

(3) *Digest. De Sepulcr. viol.* L. III, §. 5. *Cod. De Rel. et sumpt fun.* XII.

(4) Teodosio, *Cod.* L. VI, *De Sepulcr. viol.*

(5) *Annales veteres mut.* nel T. XI, *Rerum Ital.* p. 55.

del *Canal Grande* si scoprano entro l'odierna cerchia avanzi dell'antico abitato (1); e per tutto altrove sepolcri (2).

Fra i suburbani sepolcreti di Modena pagana anche la nascente cristianità modenese dovette avere i suoi cimiteri: *aree all'aperto cielo, orti sepolcrali,* verisimilmente posseduti da prima sotto nome di alcun privato (3); come quelli *Priscillae*, o *Lucinae* a Roma, *Metrodori* a Salona, *Philippi* a Milano (4): fin che potè possederne in proprio nome anche l'*ecclesia*, l'*ecclesia fratrum*, i *cuncti fratres*, la *fraternitas* (5). La luce sparsa dall'illustre De Rossi sulle giuridiche condizioni della Chiesa di fronte allo Stato pagano ne'primi tre secoli ci ha fatto conoscere, come all'ombra della religiosità e santità de'sepolcri avesse potuto il *corpus christianorum* mantenere una certa personalità legale; e possedere

---

(1) Si è toccato degli avanzi d'un foro, con onorarii monumenti imperiali scoperti nel 1856 in *Rua Pioppa* (Cavedoni, *Messagg. mod.* 1856 n. 1340, 1440, 1449, 1478. *Bullettino dell'Ist. di corr. arc.* 1856, p. 145-153). Aggiungerò la strada urbana, selciata a poligoni di trachite, colle sue crepidini, trovata negli scavi del 1845 nella vicina contrada del *Pelatoio* (Cavedoni, *Mem. di Relig.* Ser. III, T. II, p. 33-95, 215-216. Forni, *Relaz. degli scavi* del 1844-45); e l'altra, paralella alla prima ed egualmente lastricata, apparsa nel 1857 nelle vicinanze di quella (*Bull. dell'Ist. di corr. arch.* 1858, p. 24, 25); per tacere della enorme quantità di fistole acquarie di piombo cavatesi nella contrada della *Masone* nel secolo XVII e presso porta Bologna nel precedente (Vedriani, *Hist. Mod.* T. I, p. 138. Cavedoni, *Marmi mod.* p. 73): oltre a'tanti altri avanzi urbani tornati all'aprico nello scavo delle nuove mura di Ercole II, da S. Pietro a S. Giovanni del Cantone, nel cinquecento (Cavedoni, *Giornale lett. scient. mod.* 1844 T. VII p. 201 seg.).

(2) Basta ricordare i sarcofagi trovati nello scavare le mura e i baluardi di *s. Pietro*, *s. Francesco*, *s. Agostino*, *s. Giovanni del Cantone*, porta *Albareto* (Cavedoni, *Mem. di relig.* Ser. III, T. II, p. 79), in contrada *s. Agata*, in via *Coltellini* (Cavedoni, *Ivi*), nella *Posta Vecchia* (*Gazzetta di Mod.* 1862, n. 904); ed altri avanzi sepolcrali ed oggetti cimiteriali nella *Piazza del Duomo* (*Bull. dell'Ist. di corr. arch.* 1865, p. 133), nella *Cittadella* (*Bull.* sudd. 1837, p. 10), di fronte al *Palazzo Reale* (*Messagg. di Mod.* 1858, n. 1675).

(3) De Rossi, *Rom. sott.* p. 431.

(4) De Rossi, *Op. c.* p. 429.

(5) De Rossi, *Op. c.* p. 400.

cimiteri proprii sotto figura di collegio funeraticio, o sia sodalizio a scopo di sepoltura (1).

In questi cimiteri, di regola generale, non era disdetto raccogliere le venerate spoglie dei martiri; non essendo dalle romane leggi negato il diritto di sepoltura a' giustiziati (2). Così i sepolcreti nostri convertivansi in santuarii. E le edicole, le essedre, le *cellae memoriae*, le *martyria*, erette sulle tombe de' martiri più illustri, divenian luoghi di raduno de' fedeli; per le sacre agapi, pe' santi misteri, *ad confrequentandam memoriam quiescentium* (3); come per le gentilesche *epula*, e per le *rosationes*, o *violationes*, convenivano a' lor sepolcri anche i pagani. Fin che, mutati i tempi e resa al culto cristiano la libertà dovutagli, potè la Chiesa su' più riveriti e frequentati sepolcri elevare basiliche, in luogo delle umili costruzioni cimiteriali di prima.

Tale era la condizione generale; e non potè essere diversa la condizione di Modena. Anch' essa dovette avere i suoi martiri; benchè, per le secolari sventure onde fu poi disertata, la memoria de' patrii fasti cristiani sia perita. Presso le spoglie di que' gloriosi campioni della fede qui pure, come per tutto altrove, dovea essere ambita la sepoltura da' fedeli: *ad sanctos, ad martyres, in loco sancto, in loco sanctorum.* Quella era la parte più nobile dell' *areae christianorum;* riserbata a' defunti di più venerata memoria (4). Colà dovette essere il *locus sepulturae* di s. Geminiano; probabilmente a canto a' predecessori suoi nella sede di Modena.

Vero è che sul volgere di quel secolo insigni esempi ci si offrono di deposizioni nelle recenti basiliche. S. Ambrogio, pognam caso, deponeva il fratello s. Satiro, *ad laevam Martyris*,

---

(1) De Rossi, *Op. c.* p. 509-514.

(2) *Dig.* XLVIII, 24, 1. De Rossi, *Bull. d'arch. crist.* Ser. I, Ann. II, p. 27.

(3) De Rossi, *Roma sotterr.* T. III, p. 425.

(4) Cf. De Rossi, *Rom. sott.* T. III, p. 428 seg. *Bull. d' arch. crist.* 1874, p. 123; 1875, p. 21.

nella basilica di s. Vittore; e sotto l' altare della sua ambrosiana basilica preparava a se stesso il futuro sepolcro (1). Presso del quale volle poi lasciare il posto d' onore alle ricuperate spoglie de' gloriosi martiri Gervasio e Protasio; ritraendosi a manca, e dichiarando di ben volentieri cedere ad essi la destra: *cedo Martyribus dexteram portionem* (2).

Ma a noi non è pervenuta memoria che fosse sì solenne la deposizione e sì monumentale il sepolcro del nostro Santo. Anzi ne abbiamo notizia contraria.

Il primo ricordo della sepoltura di esso è nel *Libro Pontificale* di Agnello; scritto intorno l' 839. Ivi è detto come s. Severo, vescovo ravennate, prodigiosamente *deponesse nel sepolcro* il defunto prelato (3): ma di *basilica* non vi è fatta menzione. Viene indi, sugl' inizii del secolo seguente, l' anonimo nostro biografo del Santo: forse modenese vescovo egli pure, secondo la fondata congettura del Cavedoni (4). E questi egualmente descrive la morte del santo pastore e il solenne trasporto della salma *usque ad locum sepulchri;* senza avvertire per altro che questo fosse dentro di un tempio. Anzi espressamente soggiugne che sopra quel sepolcro sorse una chiesa bensì, ma erettavi dappoi. Imperocchè un Teodoro, (o Teodulo), discepolo di s. Ambrogio, egli dice, eletto dopo la morte del nostro Santo alla sede di Modena, *super sacrosanctum... Geminiani tumulum honorificam* A FUNDAMENTIS *contruxit basilicam* (5).

---

(1) *Dignum est enim*, egli scriveva, *ut ibi requiescat sacerdos ubi offerre consuevit.* Biraghi, *Relazione* ec. nel *Bull. d'arch. crist.* del De Rossi, Ser. I, Ann. II, p. 7 seg.

(2) *Ibidem.*

(3) *Rer. Ital.* T. II, col. 43 seg.

(4) *Vita di s. Gemin.* p. 141.

(5) Jo. Bolland. *Acta Sanctor.* T. II, p, 1100. Un nostro vescovo *Theodulus*, già notaio di s. Ambrogio, che *summa cum gratia Mutinensem rexit Ecclesiam*, è ricordato da Paolino (*Vita s. Ambros.* n. 35). Cavedoni ritiene che il *Teodoro* autore della basilica geminiana fosse immediato successore del santo; confuso a torto coll'ambrosiano *Teodulo* (*Vita di s. Gem.* p. 72).

Un altro nostro scrittore però, ma di due secoli appresso, parrebbe contrariamente attestarci che la basilica preesistesse al sepolcro (1): là dove descrive la fondazione della nuova cattedrale e la traslazione del santo dall' antica: *in qua Corpus suum a sancto Severo... reconditum est* (2).

Se veramente il santo fu deposto in una basilica, e sulla tomba di lui ne fu, non molto appresso, costruita dalle fondamenta una nuova, converrebbe dire che l' una non fosse che riedificazione dell' altra. Ma è inverosimile affatto una sì prematura ricostruzione d' una chiesa che avrebbe dovuto essere recente; poichè nella persecuzione dioclezianea le antiche chiese de' cristiani erano state per tutto abbattute (3).

Non trattavasi adunque che di una sola basilica; e i due scrittori, o si contraddicevan nel dirla l' uno anteriore, l' altro posteriore al sepolcro; o usaron parole non inconciliabili tra loro.

Se ammettasi contraddizione, e quindi errore per parte d' uno dei due, la presunzione di verità sta a favore del primo; non meno colto dell' altro, e più autorevole di grado, e men lontano di tempo. Parrebbe però assai poco probabile la supposizione dell' errore anche nel meno antico dei due scrittori; il quale ritraeva le sue notizie di buona fonte: *antiquorum relatione*, com' egli scrive, *atque librorum testificatione;* e che nell' assegnare la data della morte del Santo espressamente avverte di riferirsi a memorie scritte, *teste scriptura* (4). Memorie ora perdute per noi; ma che però non dovettero mancare a chi tenne la sede di Modena due secoli prima d' allora.

Resterebbe adunque che le due testimonianze debbano ammettere una conciliazione. E questa pare evidente. Accordata

---

(1) Cavedoni, *Vita di s. Gem.* p. 86.

(2) *Rer. Ital.* T. VI, col 89.

(3) Lactantii, *De mort. persec.* c. 15; citato dal De Rossi, *Bull. d' arch. crist.* Ser. II, Ann. IV, 1871, p. 135.

(4) Vedansi presso il Cavedoni le autentiche parole della *Relazione* del secolo XII, ricavate dal codice originario (*Vita di S. Gem.* p. 82).

pure la posteriore erezione della basilica sopra il sepolcro, non era erroneo il dire che in essa il nostro Santo era stato deposto. Non era quello veramente il luogo della sepoltura, e dove la deposizione prodigiosa era avvenuta? Sappiamo in fatti che la basilica erasi eretta *super tumulum*. Del resto la voga delle traslazioni non era per anche arrivata; e nelle costruzioni delle primitive basiliche sui santi sepolcri, questi soleano lasciarsi gelosamente intatti e inviolati (1).

Può adunque credersi che il santo nostro prelato venisse deposto, come sopra si è detto, in alcun degno edifizio cimiteriale: sia d' uso sepolcrale meramente, sia fors' anche accomodato all' esercizio del culto: probabilmente abside, essedra, cella, che nella posteriore *basilica ad corpus*, come se n' ha altri esempi infiniti (2), potè venire compresa.

Qui per altro un' incertezza insorge, sulla giusta età di questa basilica, per le espressioni del ricordato nostro agiografo del novecento. Il *Theodorus... Ambrosii Mediolanensis Episcopi discipulus*, che *super sacrosanctum... Geminiani tumulum, faventibus civibus, honorificam a fundamentis construxit basilicam,* secondo lo stesso biografo*, post sancti... Geminiani venerabilem transitum... Mutinensis Ecclesiae... sedem obtinuit.* Se qui intendasi essere stato eletto Teodoro alla morte di s. Geminiano, a mezzo il secolo, non potè più essere discepolo di s. Ambrogio a Milano, sul volger di esso (374-397). Suppone per ciò il Cavedoni essere qui dal biografo confusi due vescovi, *Teodoro* e *Teodulo:*

---

(1) De Rossi, *Bull. d' arch. crist.* Ser. I, Ann. VII, p. 3; Ser. III, Ann. III, p. 128 seg.; Ann. IV, p. 115. La traslazione testè ricordata de' martiri Gervasio e Protasio, fatta da s. Ambrogio, è una delle eccezioni alla regola. Eran corpi santi ignorati e nascosti sotto il pavimento della basilica de' più recenti martiri, Nabore e Felice; onde s. Ambrogio che aveali trovati *sub ignobili cespite* volle che *dignis sedibus* fossero collocati (Cf. De Rossi, *Op. c.* Ser. I, Ann. II, p. 7, 30 seg.

(2) Sarebbe un far pompa di erudizione superflua perdersi in citazioni: una larga messe potrebbe darne anche il solo *Bullettino d' Archeologia cristiana* del ch. De Rossi.

l' uno della metà del secolo IV, fondatore della geminiana basilica; l' altro del IV secolo volgente, notaio ambrosiano (1).

Però se si preferisse supporre non essere stata forse immediata la successione di Teodoro nella sede di Modena, ogni incertezza svanirebbe. E per vero non può dirsi anche dell' ambrosiano Teodulo, che egli *post Geminiani transitum Mutinensis Ecclesiae sedem obtinuit?* Son troppo elastiche parole, ed è troppo patente equivocazione di nomi, per poter fondarvi una forzata duplicazione di persone; e introdurre nella serie episcopale di Modena un vescovo di più. Quanto alla confusione poi de' due nomi *Teodoro* e *Teodulo*, (oltre la possibilità d' un errore d' amanuense), quelli eran tempi in cui, più che alla diversità del significato, doveasi attendere alla simiglianza del suono. Nè può quindi fare stato.

In somma poichè il nostro agiografo assevera che il fondatore della basilica geminiana fu discepolo di s. Ambrogio, non v' ha ragione di non credergli: quand' anche avesse commesso il perdonabile anacronismo di supporlo immediato successore di s. Geminiano. E il genuino nome di lui è d' uopo ammetterlo pertanto non quale fu imperitamente franteso nel medio evo, ma quale ce l' ha tramandato correttamente la storia: *Teodulo.*

Il lustro rifuso sul discepolo dalla celebrità del suo grande maestro, dovette attribuirgli un titolo di preferenza alla stima de' suoi diocesani e alla memoria de' posteri. Tanto più se all' espettazione corrisposero le opere. E di lui in fatti si dice che *summa cum gratia Mutinensem rexit Ecclesiam* (2). Favore agevolmente spiegabile, se fu egli quel desso che *faventibus civibus* eresse la basilica del loro santo patrono.

Del resto la fondazione di questa, meglio che a' primissimi anni dopo la morte del Santo, par convenire ad età alquanto più progredita e a culto meglio stabilito e più adulto. E ben si

---

(1) *Vita di S. Gemin.* p. 72.
(2) Paulinus *L. c.*

addice quella erezione memorabile allo zelo e alle tradizioni di un alunno del grande Ambrogio: fondatore munifico di basiliche egli stesso, e ardente promotore del culto dei santi.

È vero che su quel declinare del secolo IV dovea essere sempre più dicaduta la condizione di Modena. Per quanto però ella fosse *semidiruta*, (secondo l'avvertita frase del grande vescovo di Milano), è difficile che una città la quale si resse ancora due secoli fosse così stremata di ogni forza da non poter più bastare nemmeno alla erezione d'una mezzana basilica. Dico *mezzana*, poichè vediamo nella vicina Bologna quali fossero le modeste proporzioni della sua cattedrale primitiva. In fatti la prima nostra basilica dovette essere di gran lunga inferiore all'odierna; poichè nel decretarne la riedificazione il concorde voto de' modenesi fu questo: doversi, non che *renovari*, ma SUBLIMARI, *tanti talisque Patris nostri Ecclesiam* (1).

A quell'antica chiesa, a quella primitiva *Domus sancti Geminiani* (2), io son d'avviso aver dovuto appartenere, per ragione dell'età sua, il nostro ambone. Non essendo possibile immaginarsi che la desolata Modena d'allora; la languente borgata cimiteriale, lasciatasi a tergo dagli emigrati alla vicina *Cittanova;* avesse potuto, ne' secoli della sua derelizione, elevarsi altre basiliche, altre chiese, cui decorare di pregevoli sculture.

La *paupercula urbs,* quale dal suo vescovo Eriberto veniva ancor detta nel 1072 (3), (se però è genuino il documento ri-

(1) *Rer. Ital.* T. VI, col. 89.

(2) Quell'antico nome di *Domus*, (onde la odierna voce *Duomo*), era dato egualmente alla primitiva basilica, come appare da un documento del 796 (Tiraboschi, *Mem. Mod.* T. I, *C. D.* p. 10), che alla nuova: sulle cui mura vediamo scolpiti i sincroni versi d'Aimone (Cavedoni, *Vita di S. Gem.* p. 85).

Marmoribus sculptis DOMUS *haec micat undique pulchris,*
Qua corpus Sancti requiescit Geminiani, ec.

Del resto il nome di *Domus* era applicato a' luoghi d'orazione anche prima di Costantino (De Rossi, *Roma sott.* T. III, p. 461).

(3) Tiraboschi, *Mem. Mod.* T. II, p. 4. Se non che fosse pur supposto il documento, quel significativo epiteto non perderebbe perciò il suo valore.

masone), benchè fosse già sul suo rifiorire, ben più povera esser doveva due secoli innanzi, quando non era ancora che una basilica e un episcopio cinti d'un abitato aperto ad ogni offesa; e il vescovo Leodoino otteneva, nell' 892, da Guido imperatore di potere alzar porte, cavar fosse e munire i dintorni, pel raggio di un miglio, *in circuitu Ecclesiae Civitatis,... ad salvandam et muniendam ipsam sanctam Ecclesiam, suamque constitutam Canonicam* (1).

Quell' antonomasticamente chiamare la vecchia basilica *la Chiesa della Città* mostra che non dovea avervene altre. Concetto di unicità confermato poco appresso dall'anonimo autore della *Descriptio mutinensis urbis;* il quale, fatto di questa il misero quadro che conosciamo, viene a toccare del grande avvenimento de' suoi dì, l'invasione degli Ungheri: che, devastata l'Italia, *tandem ad Mutinense devenit Episcopium, quo sanctissimi patris Geminiani tumulatur corpusculum* (2). E narra come, fuggito pel terrore il vescovo col clero e col popolo, *saevientes Hungari Civitatem ingressi, ipsa penitus perlustrata, tandem* AD ECCLESIAM *veniunt* (3): che ci fa ancora sentire l'*ecclesiam civitatis* del diploma di Guido.

Anche la ritmica epigrafe, (per sorte rimastaci in copia), che dovette stare sulle porte della città, elevate per la concessione imperiale da Leodoino, conferma lo stesso ordine di fatti e d'idee. La nuova cinta ha il precipuo scopo di difendere la basilica e il *tumulo* del Santo; e, con esso e per esso, anche le abitazioni cittadine aggruppatesegli intorno.

Dum premeret patriam rabies miserabilis istam
Leudoinus sancta Motinensi praesul in aula
His tumulum portis et erectis aggere vallis

---

(1) Tiraboschi, *Mem. Mod.* T. I, *C. D.* p. 67.
(2) *Rer. Ital.* T. II, P. II, col. 692.
(3) *L. c.*

Firmavit, positis circum latitantibus armis;
Non contra Dominos erectus corda serenos,
Sed cives proprios cupiens defendere tectos (1).

Fu dunque merito di quell'antica basilica e del suo sacro deposito, se intorno ad essa ebbe vita la novella Modena; e potè prendere essere di città, e cingersi di mura. E mette bene notarlo; poichè ne cresce pregio al superstite pluteo, che a quella chiesa probabilmente appartenne: preziosa reliquia patria e venerando avanzo monumentale di un tempio, sì strettamente congiunto alle memorie e alle sorti della rediviva nostra città.

Di molte vicende di tempi dovette essere testimone questa pietra: durata in posto abbastanza da aver potuto essere fra noi bandita, forse dall' alto di essa, la prima crociata.

Dintorno a se ella dovette un giorno vedere l'irta siepe delle lancie ungariche; poi quell' orde selvaggie (onde eran date in preda al ferro ed al fuoco le vicine Nonantola e Bologna), ripartire mansuete e senza offesa, *(sine alicuius laesione)*, da quel sepolcro, davanti al quale gli esterefatti cittadini, in

---

(1) Muratori, *Antiquit. Ital.* T. I, col. 21. È manifesto, che il TUMULUS *Motinensi in aula* difeso dalle fortificazioni novelle non può essere che quello, testè ricordato, *in quo sanctissimi patris Geminiani tumulatur corpusculum.*

Benchè si sogliano ricordare le antiche *mura* di Leodoino, è più modesta la cerchia descritta dall'epigrafe sua: una murata di porte, congiunte da vallo, o steccato; argine, cioè, coronato di palizzata e ricinto dal rispondente fossato. Modo di riparo usato anche nella nuova cinta del 1188, e lungamente durato; trovandosi ricordata per tutto il secolo seguente la *faxina* e *fovea civitatis* (Tirab. *Mem. mod.* T. 2, p. 15); e pur bastato a sostenere l'ostinatissimo assedio del 1249. Le mura tra le due porte di Cittanova e Baggiovara non sorsero che nel 1324 (Tirab. *L. c.* p. 14); e gli *Annales veteres mut.* assegnano al 1381 il compimento delle mura (*Rer. Ital.* T. XI, col. 83).

I *sereni* imperanti poi, cui l'epigrafe allude dovean essere Guido e il figlio Lamberto; e la nemica *rabbia,* infesta alla indifesa città, era quella delle accanite fazioni, che insanguinavan l'Italia per disputarsene il trono.

aspettazione della morte *(moribundi)*, avean dianzi levato il loro supplice cantico: *Ab Ungerorum nos defendas iaculis* (1).

La primitiva basilica geminiana, vinta dagli anni e più forse dalle secolari inondazioni patite (2), volgeva ormai al suo fine. *Longo annorum situ*, (così il relatore della fondazione del nuovo Duomo), *et multorum aetate confecta virorum, crebris scissuris multisque rimis a fundamentis quodammodo videbatur non solum insistentibus, verum etiam intrantibus, seu exeuntibus, inferre ruinam* (3). Fu quindi forza abbandonarla; ponendo mano ad una nuova e più splendida basilica: quella che dura tuttavia, monumento insigne dell' avita pietà e dell' arte patria a que' giorni.

Lungo il corso dei secoli doveano pur essersi tentate riparazioni della vecchia basilica; ma, *licet quibusdam aucta et innovata crementis* (4), n' era divenuta irreparabile la rovina.

È difficile assegnare per quali miglioramenti *(crementis)* quella basilica fosse stata *aucta et innovata;* però le condizioni del luogo possono lasciar immaginare quali avessero a esserne stati i più probabili bisogni. La straordinaria elevazione de' ter-

---

(1) Muratori *Antiq. It.* T. I, c, 21-22. Quel memorabile ritmo, che della sua fosca luce rischiara un trepido punto della patria storia, e l' altro pure delle notturne nostre scolte d' allora (*Op. c.* T. III c. 709), colla prosa, nè scorretta, nè inelegante, del sincrono biografo del nostro Santo, dal Cavedoni lodato (*Vita di S. Gem.* p. 142), son bastante argomento che ogni tradizione di cultura qui non era interamente smarrita; e che alla tapina città la fortuna bensì non lo studio e l' ingegno erano in tutto mancati.

(2) Una formidabile, fin dal cadere del secolo IV, ne memora il biografo del Santo (Bolland. T. II, p. 1100).

(3) *Relatio sive Descriptio de innovatione Ecclesiae sancti Geminiani* ec. secondo il testo genuino riveduto sulle membrane originali dal Cavedoni (*Vita di S. Gem.* p. 82-83) ma raffazzonato e mutilo nella copia pubblicatane dal Muratori (*Rer. It.* T. VI, c. 89 seg.).

(4) *L. c.*

reni circostanti in causa delle alluvioni (1); per cui già eran sepolti, non che l'antico suolo romano, ma gli stessi monti di rovine accumulate su di esso (2); avrebbe resa semisotterranea, e infestata dalle acque, la basilica (3), quando non si fosse posto mano a rilevarne il pavimento ed i muri, rifacendone il tetto: il più soggetto del resto ai guasti del tempo (4). Così si spiegherebbe come la chiesa avesse potuto essere per avventura insieme *aucta* (per elevazione) *et innovata* (ne' pavimenti, nelle mura, nel tetto); e come tutto questo non avesse poi bastato a salvarla: poichè posato sull' infida base di prima. Incertissimi divinamenti per altro; e nulla più.

Se questi veramente fossero stati i probabili ristauri del vecchio Duomo, il tempo cui più verisimilmente attribuirli sarebbe forse quello in cui la vecchia città volgeva all' ultima rovina. Quando, cioè, non rimaneva più che un' alternativa: o un artificiale rialzamento e un radicale ristauro; o l' abbandono del luogo. La pietà cittadina e la venerazione del santo patrono avrà fatto ogni sforzo a salvare almeno la basilica di lui, e

(1) Antiche strade urbane sonosi trovate a metri 5 $^1/_2$ sotto l'odierno suolo (Cavedoni, *Ragg. arch. ec.* nelle *Mem. di Relig.* 1845, Ser. III, T. II, p. 35. *Bullettino dell' Ist. ec.* 1858, p. 24). La varia stratificazione delle modenesi alluvioni fu osservata e notata negli scavi del *Pelatoio;* e potè rilevarsi che l'elevamento del suolo non fu proporzionale al tempo, come ben era da credere: ma affrettato dapprima, e lento dappoi. Il piano di sei secoli fa, (l'inghiaiamento del 1292), par non essere che a centimetri 73 sotto il suolo.

(2) Quando fabbricavasi il Duomo novello erasi già perduta la traccia de' precipui ammassi delle antiche rovine. E stimossi grande ventura l'abbattersi in iscavi proficui, che fecero scoprire *miras marmorum lapidumque congeries* (*Rer. Ital.* T. VI. col. 89).

(3) Sappiamo in fatti che, appena costrutta, una piena le arrivò alle finestre (Bolland T. II, p. 1100).

(4) Così sulla fine dell' VIII secolo dovea il papa Adriano rifare il tetto della basilica maggiore di S. Lorenzo, *quod iam distectum erat et trabes eius confractae* (Anastas. *De Vitis Rom. Pont.* De Rossi, *Bull. Arc. Cr.* Ser. I, Ann. II, p. 42).

forse i circostanti e dipendenti edifici (1). Di più non avrebbe potuto la pubblica miseria; e non restava che di prendere la via per una sede novella. Cui l'amore del patrio nido fece dare il nome di *Città Geminiana* (2): benchè nell'uso prevalesse poi l'altro più spiccio di *Cittanova.*

Ciò dovea accadere lungo il VII secolo; dopo le fatali inondazioni soprammentovate (3). Così il nostro pluteo potrebbe appartenere al periodo della rinnovata basilica: nè per la ragione dell'arte ripugna a quella età. Ma potrebb'essere anche più tardo; non essendo impossibili altre decorazioni successive nella cattedrale di Modena.

Per la qual cosa, intorno l'età dell'ambone, nemmeno dal lato istorico non ci spunta lume che basti. E converrà attendere qualche più diretto fil di luce d'altronde.

---

(1) I primitivi cemeteri aveano edifizi di custodia: altri aggiugnevansi alle basiliche in essi costrutte. Le maggiori basiliche romane aveano ospizii di pellegrini, abitazioni pei ministri e custodi, orti, portici, terme; non senza sfarzo di marmi, di bronzi, di colonne (De Rossi, *Rom. sott.* T. III, p. 463). Ciò spiega i costumi del tempo; e, *si licet magna componere parvis*, può farci proporzionalmente immaginare, come anche la nostra basilica potesse venire circondandosi di accessorii edifizii e divenire quindi nucleo della novella città.

(2) *Intra muros Civitatis Geminianae, quae nunc Nova vocatur:* così un diploma imperiale dell'822 (Tirab. *Mem. Mod.* T. I; *C. D.* p. 21. *Cf.* Tirab. *Diz. Topogr.* T. I, p. 209).

(3) Salva la debita reverenza al sommo nostro Muratori, non so con lui persuadermi che Cittanova fosse fondata da Liutprando (712-744). Egli dovette solo fortificarla; nè altro insegna la famosa sua epigrafe che qui ripeto, (soppresse le breviature), secondo la più emendata lezione da me datane altrove (*Spicil. epigr. mod.* p. 235 seg.). *Haec Christus fundamina posuit fundator Rege felicissimo Liutprand per eum cel*(ebre). *Hic ubi insidiae prius parabantur pl*(ena) *Facta est securitas, ut pax servetu*(r). *Sic virtus Altissimi fecit Longibardo*(rum) *Tempore tranquilli et florentiss*(imi) *Omnes ut unanimes implentes princ*(ipis)... Qui, benchè incontrisi il labbro inferiore del marmo, s'interrompe l'epigrafe; la quale dovea dunque continuare da lato: con una seconda colonna di scrittura. E se la lapide fu, come or dirò, su d'una porta, ben le si addice la larghezza doppia dell'altezza, che avrebbe avuto in origine.

Le *insidiae*, onde qui parlasi, il Muratori le attribuisce a malandrini, che ivi infestassero la via; per ciò fondatavi, a purgare il luogo, la nuova città de-

§. III.

Probabile trasferimento del pluteo.

Le rovine di Modena romana fornirono i materiali alla nuova basilica; di cui l' XI secolo cadente vide porre le fondamenta. Se non che non essendo più a fior di terra i marmorei

---

ducendovi una colonia di modenesi (*Antiq. It. Diss.* XXI, T. II, c. 195). Sproporzionato rimedio per altro; e inefficace insieme. A guardare un tratto della via una stazione di pochi armati bastava: ma fosse pure una città, non avrebbe impedito che i masnadieri si gittassero, come prima, alla strada qualche altro miglio più oltre. Quanto a Modena poi, o era già deserta, come la mostran gli scavi, e non potea fornire colonie; o avea sopravvissuto ai guasti dei tempi e delle acque, e in tal caso perchè fondare un' altra città a poche miglia da essa?

L' emigrazione da Modena, per la vicina sede novella, dovea essere cominciata ben prima; sin da quando la vecchia città si rese inabitabile e cadente. E il nome datole di *Città Geminiana* insinua il concetto d' una fondazione modenese. Se il fondatore fosse stato Liutprando difficilmente esso le avrebbe imposto quel nome. Le *fundamina* poste da lui saranno state quelle delle mura.

Quel re dovette trovar la terra già formata, ed adulta; da meritare le cure reali per la difesa d' un importante punto di frontiera. In que' tempi di guerra viva fra greci e longobardi una città aperta, sul confine nemico, dovea essere infestata; ed esposta a proditorii assalti e colpi di mano. Forse fatti *(insidiae)* di questa natura determinarono il re a cingerla di mura: tanto più che avea mestieri di assicurarsi alle spalle, avanzandosi alla conquista dell' esarcato.

In sostanza Liutprando ebbe a fare di Cittanova ciò che nel secolo appresso Leodoino fece di Modena: e le loro epigrafi murali fannosi riscontro. Come il secondo parla di precedenti offese nemiche, e del nuovo schermo delle mura oppostovi da lui, a tutela de' cittadini; così il primo ricorda le anteriori insidie e la pace e tranquillità procurata dalle sue munizioni. A giudicarne dallo stile della letteratura contemporanea direbbesi, che anche l' iscrizione di Liutprando, come quella di Leodoino, dovesse stare sopra una porta: in vista, cioè, ai passeggieri; meglio che non avrebbe fatto in altro appartato punto della cinta, o delle sue torri.

Il Tiraboschi, sebbene perplesso, ammette che i profughi modenesi avessero prima potuto stabilirsi a Cittanova; e che poi Lintprando *o la riducesse a forma di città, o la cingesse di mura* (*Mem. Mod.* T. I, p. 52). Fatto è che, non essendo verisimile che *s' insidiasse* al deserto, il luogo dovea essere abitato innanzi quel re.

avanzi degli antichi edifizii, e dovendosi dipendere dal fortuito prodotto degli scavi, la materia venne meno al lavoro; e l'opera rimaneva incagliata.

Compite le fondamenta (1), (così la sincrona relazione sopraccitata), *dum tale opus in longum protenditur, populus timere coepit ne defectu lapidum, quia modicus erat apparatus, talis Ecclesia remaneret imperfecta* (2). Quando una fortunata ricerca fece scoprire dove men si pensava, *(ubi numquam ab aliquo auditum fuerat)*, *miras marmorum lapidumque congeries*, che parvero potessero bastare: *quae ad perficiendum opus incoeptum videntur posse sufficere.* Mettesi adunque mano alle macchine: *effodiuntur marmora insignia, sculpuntur arte mirifica;* e la rallentata edificazione ripigliasi con novello fervore.

Ma dopo sei anni di lavoro la cattedrale non era ancora compita: pure era condotta al punto da poter ricevere l'arca del Santo ed essere aperta all'esercizio del culto. L'architetto Lanfranco protestava *se nihil amplius facturum nisi prius sanctissimi Patris nostri Geminiani Corpus de loco, in quo tunc aderat, transferretur.* E qui segue il racconto della traslazione solennissima; presente il papa, la contessa Matilde e un popolo infinito (3).

Allora solo, nel 1106, la vecchia cattedrale dovette rimanere deserta; e poichè n'era minaccioso lo stato si sarà dunque demolita. Di que' materiali, poi se aveavene di utili, si sarà verisimilmente fatto uso per servigio della nuova fabbrica; che restava a compire.

E qui un ovvio quesito si presenta: l'ambone della vecchia chiesa si sarà abbandonato fra il disutile materiale di rifiuto, o sarà stato trasportato nella nuova?

---

(1) Le saldissime fondamenta del nostra Duomo furono esaminate dall'architetto Prof. Costa e descritte dal conte L. Forni nel suo opusculo *Modena a tre epoche* p. 48. (Cf. Borghi, *Il Duomo di Mod.* p. 31. Cavedoni, *Vita di S. Gem.* p. 88).

(2) *Rer. Ital.* T. VI, col. 89.

(3) *L. c.* col. 90, 91.

Il sopraccitato racconto della edificazione del Duomo presente non mostra che si nuotasse nell'abbondanza de' mezzi e de' materiali. Prima lamentavasene un assoluto *difetto;* poi potè adunarsene una sperabile *sufficienza.* In queste condizioni non parrebbe che avesse avuto a trascurarsi di trar partito da ciò che nella dismessa basilica potesse ancora essere atto a servire. Tanto più che la nuova cattedrale aprivasi al culto innanzi di essere in ogni sua parte compita: compimento che fece attendersi per lunghi anni ancora. Sì che non dovea parere inopportuno di adattare intanto alla novella basilica quegl' interni accessorii architettonici, che l'antica potea fornire: finattantochè si potesse a miglior agio apprestare i più splendidi da essere stabilmente sostituiti.

Non è quindi improbabile che, insieme coll'arca e coll'altare del Santo, anche l'ambone, (o gli amboni), fossero provvisoriamente trasferiti nel nuovo tempio: come pare esservi stata trasportata anche la vasca battesimale, che or vediamo nel museo delle lapidi (1). La quale fu bensì nel nuovo Duomo, ma per la

---

(1) La pubblicò il Cavedoni (*Marm. mod.* pag. 257) e il Malmusi (*Mus. lap.* p. 46), per tacere d'altri. Ha esterna forma di prisma ottagono, cilindricamente incavato; e porta una romana epigrafe, mutila per lo smusso del marmo. L'estrema nudità sua mostra un'età anteriore a Wiligelmo e a' Campionesi. Essi non avrebbero mancato d'ornarla di qualche eleganza d'arabeschi, o almen di cornici.

Che stesse nel duomo il ricordan le cronache. Secondo il Cavedoni dovette servire alla trina immersione (*L. c.* p. 259); Malmusi la crede il *pozzo dell' olio* offerto dai devoti pel culto del Santo (*L. c.* p. 48): ma un ms. epigrafico del secolo XVI, *Epitaphia vetustissima in agro mutinensi inventa* (Archiv. Campori) espressamente la registra: *In templo maiori, ubi immerguntur infantes.* Avendo capacità da immergervisi a mezza persona un adulto, può avere servito al misto rito della *immersione-profusione*; quando, cioè, al battezzando a metà immerso versavasi altr'acqua sul capo (Cf. De Rossi, *Bull. d' Arch cr.*, Ser. I, Ann. II, p. 58). Forma di rito e di vasca, onde un'esempio insigne ci porge, fra gli altri, l'aureo altare d'Angelberto nell'ambrosiana di Milano (De Rossi *L. c.* p. 19). Se non che, variato indi a non molto il rito, bastarono poi le modiche vaschette della foggia d'oggidì: fra le quali è singolarmente notevole tra

estrema semplicità sua, in nulla s'accorda coll'ornato stile de' marmorarii di esso; e dee quindi appartenere all'età dell'antico.

Partito del resto tutt' altro che insolito a que' dì: offerendocene Roma stessa, per tacere di tanti altri casi, un insigne esempio contemporaneo. Poichè, per la devastazione e l'incendio patito nel 1084 dall'eterna città per opera di Roberto Guiscardo, avendo le macerie enormemente innalzato il suolo dintorno all'antica basilica di s. Clemente, fu d'uopo ostruirla fino a tutta l'altezza delle colonne; per elevarvi sopra la nuova, che dura tuttavia. Or prima di abbandonare e seppellire la vecchia chiesa si ebbe cura di spogliarla di tutti gli asportabili ornati, che alla superiore basilica potevano servire. Così i plutei e i cancelli de' primitivi amboni, del santuario, della *schola cantorum*, furono adattati al nuovo edifizio; e i recenti scavi eseguiti nella sotterrata chiesa vi han fatto riconoscere le murature e i luoghi ove i tolti marmi ebbero a essere applicati in antico (1).

L'erezione di quella basilica fu dovuta al giuniore Anastasio cardinale di quel titolo, vivo tuttora nel 1125 e succeduto a papa Pasquale II; che da quel medesimo titolo cardinalizio di s. Clemente era salito al pontificato nel 1099 e fu poscia presente colla contessa Matilde nel 1106 all' apertura del nostro

---

noi quella, adorna di animali fantastici, che Matteo Pio fe' scolpire nel 1254 a Ganaceto.

Suppone il Borghi che quella nostra grande vasca ottagona fosse tolta dal *Battistero*, che qui pure *dovea necessariamente sussistere* (*Duomo di Mod.* p. 154); ma di cui per vero non ci resta memoria, ne' indizio. Per quanto fosser comuni i battisteri isolati, moltissime chiese ne mancarono; e qui dovea battezzarsi nella cattedrale, come a Parma prima della costruzione di quel celebre Battistero, del 1196-1216 (Lopez, *Il Battistero di Parma* p. 123-125). Qui pure provvidero bensì gli Statuti nostri del 1327 che, *in ripa plateae Communis*, avesse a fabbricarsi un *Baptisterium Sancti Iohannis Baptistae* (Murat. *Antiq. It.* T. VI c. 360): ma fu decreto abortito.

Altro antico nostro marmo epigrafico, parimente ridotto a vasca battesimale, fu nella rurale chiesa di s. Agata ed ora è nel Museo di Bologna (Caved. *Marm.* p. 188, 259. Bortolotti, *Spicil. epigr. mod.* p. 140 seg.).

(1) De Rossi, *Bull. d' arch. cr.* Ser. III, Ann. I, p. 137 seg.

Duomo. Così avveniva, che le due basiliche di Modena e di Roma fossero in circa contemporanee; sì che l'operato nell'una offra sincrono e non inverisimile indizio del praticato nell'altra.

Comunque sia resta al postutto fuori di dubbio, che le pratiche correnti in fatto d'arte a que'dì non si opponevano agli avvertiti trasporti di architettonici ornati da tempii smessi ad altri sorgenti in lor vece.

E quanto a noi il supposto trasferimento degli antichi amboni si conferma dal vedere che sulle prime il nuovo Duomo non ne ebbe di proprii; vo'dire di costruiti per esso al tempo della sua fondazione. Quelli che con mirabile lavoro, fatta ragione de'tempi, vi furono sculti di poi, son'opera, (come vedremo), incirca di un secolo appresso. Se non che abbandonato indi a non molto il liturgico uso di que'vetusti suggesti, col prevalere degli unici pergami odierni; e arricchito anche il nostro Duomo del presente suo pergamo vaghissimo da Enrico da Campione; venne poi tempo che gli smessi amboni del presbitero furon disfatti. E i figurati plutei, ond'erano insigni, passarono a decorare, per gran mercè, quali meri accessorii, le pareti del descenso alla cripta e della superiore abside e cappella meridionale.

Non è di questo luogo imprendere a fondo l'esame del come e del dove fossero un tempo disposti que'nuovi amboni (1);

---

(1) I tredici bassorilievi figurati, sparsi ora per le interne pareti del duomo, a chiari indizii, (massime della superiore cornice), dividonsi in tre gruppi. Il primo comprende: Gesù in cattedra, nell'abside meridionale; i quattro plutei di fianco all'ingresso della cripta, cioè i due coi quattro simboli evangelici e gli altri due coi quattro massimi dottori latini; per ultimo il Cristo nell'orto in atto di svegliare s. Pietro: confuso, nel muro meridionale, tra i bassirilievi del gruppo secondo. A questo appartengono cinque rappresentazioni del ciclo della passione: la lavanda, la cena, la cattura, la condanna, l'andata al Calvario. L'ultimo gruppo non ha che due bassirilievi, minori degli altri e scantonati in basso. Stanno da sè nello stesso muro meridionale; e figurano Pietro che nega Cristo e Giuda che lo vende.

Questi due, pel loro smusso inferiore, parrebbero aver dovuto andare incastrati in ispazii che si ristringessero al basso; probabilmente ne'*pennacchi*, o

importante ricerca bensì, ma che ci trarrebbe a troppo lunghe parole, e ci svierebbe dallo speciale nostro punto di vista. Piut-

---

interstizii delle tre arcate d'ingresso alla cripta. Dove avrebbero fatto buon riscontro, nell'ammaestrativa arte d'allora, que' due memorabili esempi di Apostoli prevaricatori: l'uno penitente e perdonato, *ne desperes*, (avrebbe detto s. Agostino); l'altro impenitente e reprobo, *ne praesumas*.

I sei plutei del primo gruppo, tutti curvilinei, (meno uno, de' dottori, che è piano), son manifesti avanzi d'un ambone cilindrico, o forse di due a forma d'emicicli. Il Cristo in cattedra, colla significativa sua epigrafe, che riporteremo più innanzi, dovette stare fra i simboli degli Evangelisti, nel centro dell'ambone dell'Evangelo. Il Gesù nell'orto, che esorta a vigilanza e alla preghiera, forse potè stare a riscontro, tra i dottori, dal lato delle lezioni. Se tali furono le fronti dei due amboni, essi dovettero sporgere dall' alto della tribuna, a ridosso de' due grandi pilastri, fra' quali si apre il presbitero; al di sopra delle marmoree basi tuttora visibili ai lati del medio descenso alla cripta. E il loro sporto dovette essere sorretto dalle grottesche mensole, tuttavia in posto, o spostate di poco, e da' leoni stilofori ora allineati davanti la cripta medesima. Se questa fu la propria disposizione di que' plutei d'amboni, essi quando furon tolti di luogo non avrebbero fatto che calare più in basso: sopra le marmoree loro imbasature di prima; eccetto i due medii bassirilievi, che non potendovi capire furono altrove portati. Dietro gli abbassati plutei continua, (ma col rientramento di 40 centimetri), il marmoreo rivestimento de' pilastri: ora nascoso, per entro il muro addossatovi, ma che bene sarebbe poter discoprire.

Poichè la stessa cornice a fogliame, che gira i marmorei imbasamenti predetti e gli abachi delle colonne degl' interposti tre archi d'ingresso alla cripta, orna pure i plutei, tutti piani, del secondo gruppo, nasce il sospetto che questi fossero allineati sopra le dette arcate; a parapetto del presbitero verso la nave maggiore. E le misure calzerebbero; e parrebbe spiegarsi in quelle sculture, là dinanzi all' altare, l'arrestarsi del figurato ciclo della passione al viaggio al Calvario. La scena, cioè, non rappresenterebbe che i prodromi del sacrifizio: poichè il suo compimento sacramentalmente si avvera sopra l'altare.

Vero è essersi da altri pensato che avessero potuto servire invece que' plutei a un rettangolo *odeon*, in luogo dell'ambone sinistro (Cf. Rohault, *La Messe: Ambons, Dôme de Modène*. Messori, *Cattedrale di Modena* p. 16). Se non che le dimensioni del bassorilievo della *Cena*, che s'immedesima coll'altro della *Lavanda*, parrebbero dare al rettangolo una soverchia lunghezza o larghezza, e lasciar mancare troppa superficie figurata a poter compirlo. Con tutto ciò, se altri preferisse la supposizione dell' *odeon*, qui non vorrebbe farsi difficoltà: essendo troppo malagevole, senza pazienti studi sul posto, col metro e col compasso alla mano, apporsi con sicurezza in queste congetturali ricostruzioni. Alle quali chi dovesse ora intendere, anche per modo meramente teorico, non dovrebbe

tosto il conoscere la storia loro qui potrebbe giovare; ma più il sapere quando furono scolpiti, che quando furono smessi (1): poichè l'entrare in campo di essi dee segnare il recesso e l'abbandono del più antico ambone onde parliamo.

Ma qui le positive notizie ci fallano. Fra le varie date epigrafiche sculte sui marmi del nostro duomo non una è stata riserbata agli amboni: le loro epigrafi non sono che descrittive.

---

aspettarsi di poter tutti raccogliere nel duomo gli avanzi di quelle demolizioni: chè in parte andarono dispersi. Gli *Atti capitolari*, sotto il 25 Giugno 1595, ricordano che le *cornici di marmo avanzate alla fabbrica del choro* furon donate, in compenso di sue fatiche, al Massaruolo.

(1) Che i figurati nostri plutei fossero tuttora sulla tribuna a mezzo il cinquecento cel mostra il Lancillotto, che nel 1540 ricorda *le figure de marmore del pontillo*, o vogliam dire presbitero superiore (*Cron.* T. VI p. 388). Che poi al chiudersi del secolo fosser passati alla presente lor sede il sappiamo da un documento, 18 marzo 1604, dell' archivio Molza: dal quale risulta la concessione d'un diritto di stallo nel duomo a Lodovica Molza in compenso dell' avere *negli anni passati, quando si fabbricò il coro della cattedrale di Modena, sborsati ducatoni ventiduoi in far metter su la tavola delli Apostoli dalla banda dell' Altare del Santissimo Sacramento:* che è il grande bassorilievo della Cena, cogli altri minori che l'accompagnano. Il trovare poi misto fra questi anche uno de' curvilinei bassorilievi degli amboni, fa supporre che questi pure venissero contemporaneamente disfatti, allogandone le sculture per le pareti del tempio.

Di quella malaugurata *fabbrica del coro*, che sì profondamente alterò l'interno della nostra insigne basilica, è rincrescevole di non poter trovare una particolareggiata relazione. Da alcuni accidentali tocchi però, che qua e colà ne sfuggirono in iscritti, o stampe, d'allora abbastanza può raccogliersene il filo.

Fu il vescovo cardinale Canano che nel 1592, sul fine del breve suo episcopato, diè moto all' opera; demolendo il coro, *quem vetustas deformaverat*, scrive l' Ughelli (*Ital. sacr.* T. II col. 138); *ut in melius reformaret*, aggiugne il suo successore Sillingardi (*Catal. episc.* p. 145), sul quale ricadde poi tutto il peso della esecuzione. Il fatto è che gli anni e i tremuoti avean reso ruinoso quel coro (Soli Muratori, *Stor. di Mod.* ms. nell' Archiv. Muratoriano); e che la demolizione del Canano avea dovuto risparmiare la parte anteriore del presbitero, dove i figurati nostri marmi dovean trovarsi, poichè lo Spaccini, al 22 settembre 1593 (*Cron.* ms.), essendo già vescovo il Sillingardi, narra che *si cominciò a guastare il pontile dinanzi al coro, che è tutto di marmo, per farvi una balaustrata.*

Anche il Vedriani (*Catal. de' vesc. Mod.* p. 153) ricorda quella *balaustrata in longo, che serve per parapetto del Presbiterio marmoreo, anch' essa di marmo;*

E il solo lume cronologico sperabile, intorno di essi, è quindi dallo stile dell'arte e dalla maniera della paleografia.

Quanto all'arte ciò solo è manifesto non poter appartenere gli amboni all'epoca della fondazione del Duomo. Que' loro bassorilievi, per quanto rozzi pur essi, son troppo superiori a quelli di Wiligelmo. Basta paragonare le evangeliche figurazioni degli amboni colle bibliche della facciata; e considerarne anche sol

---

postavi dal Sillingardi, che fece levar via certa scalinata che saliva nel detto Presbiterio; come talora si fa di legno nelle feste solennissime di nozze e consecrazioni di serenissimi. A quella balaustrata fu sostituita poi un secolo appresso la presente ringhiera di ferro dal vescovo Masdoni (Galloni, *Compendi stor. de' vesc. di Mod.* ms. nell' Archivio capitolare f. 328 v.).

Di quella media scala, che il Vedriani menziona non mi è occorso di trovare altra memoria. Sarà stata originaria, o aggiunta in progresso? Veramente non so. Pare difficile però che il centro delle medioevali tre arcate d'ingresso alla cripta dovesse intenzionalmente affogarsi in un sottoscala. Certo è che delle laterali scale, ascendenti al piano superiore, una almeno già da tempo esisteva; poichè J. Lancillotto, sotto il 29 maggio 1496, ricorda nel duomo una cappella *appresse il pe de la schala..., la quale va su a la sagrestia e in coro* (*Cron.* p. 151). Questa scala, (che dovette essere due volte spostata, per la giunta e l'ampliazione del vestibolo dinanzi la cripta), ha una particolarità osservabile. Perocchè ha medioevali i gradini, e medioevale il marmoreo appoggiatoio co'suoi colonnini di sostegno, mentre la rispondente scala dell'altra nave minore ha eguali l'appoggiatoio e le colonnette, ma moderni i gradini. Se veramente fuvvi un'antica scala media, poi disfatta, direbbesi che le due laterali fossero rifatte co' materiali di essa; perciò i gradini antichi vedrebbonsi sol nell'una delle due. Ma chi tra tante incertezze puo'ora sperare d'apporsi?

Ciò che non ammette dubbio sui lavori del Sillingardi si è, che degli avanzi delle demolizioni sue egli si valse a creare e decorare un vestibolo dinanzi la cripta; della quale rialzò il pavimento e le colonne, ricostruendone più elevate le volte: di che ci han fatto accorti i presenti ristauri del duomo. Anche i dorati ingombri della cantoria e dell'organo, intrusi fuor di luogo nella nave maggiore, furono opera di lui (Vedriani *L. c.*); che pure tutto scialbò l'interno del tempio (Spaccini, *Cron.* 15 Luglio 1605), come appunto allora il mal vezzo cominciava per ogni dove a prendere voga. Fu merito però del Sillingardi l'avere rispettato e riconsecrato l'antico altare maggiore, sorretto da tredici colonnette (*Atti capit.* 38 Aprile 1594), che il Canano avea proscritto (*Ib.* 28 Agosto 1592); e che il presente secolo ha malamente ascoso e sepolto entro i marmi e legnami del nuovo.

le movenze e l' arie dei volti, per avvertire, pure in quell' infanzia dell' arte, un notevole passo. Ma come la scultura era allora sul risorgere e sul progredire; in varia maniera però e proporzione da luogo a luogo e da scalpello a scalpello; perciò la relativa bontà del lavoro non è sempre sufficiente criterio in que' tempi per una molto esatta e sicura determinazione della età.

Sappiamo bensì che una lombarda famiglia di marmorarii da Campione, nel comasco, fu addetta da padre in figlio per qualche secolo a' servigi della fabbrica del Duomo; e ad essi è naturale di attribuire gli scultorii lavori, onde in quel periodo si è venuta arricchendo la cattedrale. Ma non abbiam memorie a distinguere quali di quelle sculture spettino a ciascuno di quegli artefici (1), o almeno a ciascuna delle loro generazioni.

La durata del servigio di quella famiglia di scultori suole stimarsi di circa due secoli (2); e siccome l' ultimo noto de' Campionesi è l' Enrico giuniore, che compì la torre del Duomo, nel 1319, e ne scolpì il pergamo nel 1322, (come porta l' epigrafe di questo); il principio del loro esercizio rimonterebbe almeno a mezzo del secolo XII. Il solo documento per altro da noi posseduto su questo proposito è una convenzione del 1244, colla quale Enrico seniore otteneva per se e per gli zii Alberto e Jacopo, e figli e successori loro, un aumento della mercede goduta già dal padre suo Otacio, e convenuta coll' avolo Anselmo: quando questi si obbligava per se *et heredes ejus in perpetuum laborare (debere) in dicta Ecclesia Mutinensi* (3). Ma non potendosi da noi risapere se Anselmo ed Enrico stipulassero que' rispettivi contratti sul principio, o sul fine di loro artistica carriera, non è assegnabile con approssimazione bastevole lo spazio di tempo interceduto fra le due convenzioni medesime.

---

(1) Campori G. *Gli Artisti it. e stran. negli Stati Estensi* p. 116.

(2) Tirab. *Mem. mod.* T. V. C. D. p. 24. Campori, *L. c.*

(3) Tirab. *L. c.*

Chè se a ciascheduno dei tre, avolo, padre e figliuolo, si attribuisca un supponibile trentennio di maestranza, l' operare di Anselmo potrebbe risalire a mezzo il secolo XII, o ritardarsi invece verso gl' inizii del seguente. Così che l' immaginabile periodo di azione de' Campionesi potrebbe comprendersi tra meno ampii confini che non si soglia pensare.

Un lavoro però che senza fallo ad essi appartiene è la porta *Regia* del Duomo; incominciata già nel 1209, quando vennero trovati i marmi da poter compirla (1). Or io non so se altri abbia posto mente a una caratteristica d' arte, che par rannodare quella porta al piano del presbitero superiore, (su cui dovettero sorgere gli amboni), e alla grande rosa della facciata; la quale anche per ciò verrebbe a confermarsi, quale è creduta, alquanto posteriore a Wiligelmo e Lanfranco. Una stesissima cornice, a meandro fogliato, gira quella rosa ed orla il piano del presbitero e l' architrave della porta: molto aperto indizio, se non d' uno identico scalpello, almeno d' una stessa scuola ed officina (2).

Di quelle tre opere poi il presbitero, (cogli amboni), dovrebbe avere preceduto: parendo verisimile che avesse prima dovuto pensarsi alla principale ed interna decorazione del santuario, poi

---

(1) Dal Sillingardi ci è conservata la notizia che nel 1209 la *porta basilicae regia* era bensì cominciata, ma per difetto di marmi non si potea finire (*Catal. Ep. mut.* p. 80); la ms. *Cronaca di s. Cesario* poi assegna a quell' anno il trovamento de' marmi, che servirono *al salegato e alla regge grande del duomo* verso la piazza (Cf. Caved. *Marm. mod.* p. 71).

L' antonomastica *regia*, italiana *regge*, modenese *reza*, era da prima la principale porta del tempio; ricordata dagli scrittori ecclesiastici e registrata da' glossarii della bassa latinità. Ma col tempo fu appropriato il vocabolo anche alle interne porte de' tramezzi; e a tutte l' altre porte minori. Ciò da' ragione degli epiteti usati da' nostri cronisti a distinguere la meridionale nostra *reza*. Anche il Lancillotto ricorda la *reza grande* del duomo (T. IV p. 428); e, dov' egli narra, all' anno 1557, come *fu inchioldato le soe porte della giesia e del monastero* di di s. Agostino, poco appresso ripete *fu inchioldato tuti li ussi e reze deli frati e della giesia* (T. V p. 363).

(2) È inutile avvertire che sebbene il vestibolo della cripta sia opera di età non lontana, pure gli spostati marmi che ne ornan la fronte sono gli antichi.

alla esterna e accessoria delle porte e finestre. Del resto che sotto Lanfranco non fosse compito il Duomo s' è già ripetuto; nè è il primo caso, in cui porte e facciate trovinsi compiute in progresso.

Poichè dunque la porta Regia appartiene agli esordii del secolo XIII, il presbitero cogli amboni dovrebbe arretrarsi al XII volgente. E pare probabile, che quando nel 1184 invitavasi Lucio III alla solenne consecrazione del Duomo, la marmorea mole, almeno nelle precipue sue parti interiori, avesse a essere recata a compimento.

Questo è ciò che la ragione dell' arte ne insinua, intorno la età de' nuovi amboni. Ma veggiamo se i dati paleografici concordino: o possano fors'anche fornirci alcun lume più chiaro.

Una piena esposizione de' paleografici indizii, da valere di guida nella cronologica ricerca, qui non sarebbe possibile: tanto più senza opportuno corredo di ricche tavole epigrafiche. Tuttavia alcune più generali osservazioni non torneranno inutili all' uopo; perchè il trapasso dalla latina forma de' caratteri alla medioevale, cui suol darsi nome di *gotica*, è gradatamente avvenuto; da lasciar quindi distinguerne i gradi nell' ordine del tempo.

Innanzi al mille, la paleografia lapidaria, salvo variazioni leggiere (1), erasi tenuta alle forme romane. E per citare marmi nostri, che qui soli ne importano, possono vedersi le lapidi del modenese vescovo Gisone (2) e di Liutprando (3).

Appresso al mille l' alterazione cominciò a farsi visibile, coll' insinuarsi di forme corsive, o minuscole; passate dalle pergamene ai marmi. Forme, esagerate poi con un capriccioso ridondare di apici nel trecento e quattrocento: insino a che il

(1) Una delle variazioni caratteristiche è l' accorciamento delle medie due aste della M, il cui angolo d' incontro non arriva più al basso; e la forma della N somigliante ad H, a traversa non orizzontale ma inclinata. Veggansi nella Tav. II i due saggi paleografici n. 22, 23 dei secoli VIII e IX.

(2) Cavedoni, *Vita di s. Gem.* p. 161. Vedi la Tav. II. n. 23.

(3) Bortolotti. *Spicil. epigr. mod.* p. 234-35. Vedi la Tav. II n. 22.

fastidio dello strano determinò il ritorno alla prisca semplicità latina.

Una delle prime variazioni osservabili nei nostri marmi è la sostituzione costante della *G* ricciuta, alla usuale (1); non ignota per vero fra noi anche nell'evo romano (2). S'aggiunsero poi l'*H* minuscola e la *E* lunata (3); prima a competere colle rispondenti forme maiuscole, indi a soppiantarle. Di che non mancano esempi anteriori al mille; ma in marmi esterni (4). Vennero appresso le *N, V, M, D,* minuscole (5) che, sebbene mostratesi altrove ben prima (6), fra noi solo nel secolo XII entrano in campo; e nel XIII, insieme colle altre sopraddette, il tengono da sole. Ultima alterazione fu il vano prolungare degli apici sopra avvertito, nelle lettere *C, E, F, L, T, V:* che ne riuscirono malamente svisate (7).

Or se cogli ordinativi numeri di 1.ª, 2.ª e 3.ª distinguansi queste tre maniere paleografiche; cioè la maiuscola o latina, la corsiva o medioevale, la decadente ad apici protratti; una breve

---

(1) Vedi la Tav. n. 20.

(2) La nostra grande lapide di Valeriano e Gallieno, del 259, (Cavedoni, *Marm. mod.* p. 202) in magnifici caratteri e colla classica G, pur nelle ultime linee, dove la scrittura è stipata e affrettata, due volte ci offre la corsiva, o ricciuta. Forma notissima però, anche ab antico, pur ne' marmi di fuori.

(3) Vedi la Tav. II n. 20.

(4) Possono citarsi l'altare longobardo in s. Pietro di Ferentillo (De Rossi, *Bull. d' arch. cr.* Ser. II Ann. VI Tav. XI); il ciborio di Porto del tempo di papa Leone III (De Rossi *Op. c.* Ser. I Ann. V p. 78. Rohault de Fleury, *La Messe; Ciboria*); un romano puteale di poco posteriore (De Rossi, *Op. c.* Ser. I Ann. V p. 78). La E lunata però, alla greca, rimonta assai più lontano; e per tenerci a marmi cristiani, ricorderemo epitaffi del Cimitero di Callisto (De Rossi *Op. c.* Ser. I, Ann. VI p. 12 n. 1, 4; Cf. Ann. VII p. 84 n. 2, 3; Ser. II, Ann. VI Tav. XII n. 2, 3).

(5) Vedi la Tav, II n. 20.

(6) Ricorderò la minuscola *N* in un cucchiaio d'argento del secolo V (De Rossi, *Op. c.* Ser. III, Ann. III, Tav. VIII); la *M* nell'altare longobardo ricordato nella nota precedente; la V e la D nel puteale ivi pure citato.

(7) Vedi la Tav. II n. 21.

tavoletta potrà mostrarci, come in ispecchio, le varie fasi di quelle foggie epigrafiche tra noi. Nè gioverebbe allargarci a marmi di fuori; perchè gli screzii osservabili da luogo a luogo varrebbero non a chiarire ma ad intorbidare l'indizio cronologico (1).

È però qui necessaria una succinta rassegna de' marmi, a cui riferirci; e da citare nella tavola.

---

(1) Recherò un esempio che, a cinque miglia da Modena, potrebbe dirsi modenese; e pur non pare. La insigne porta maggiore della cattedrale di Nonantola ha epigrafi simili alle più antiche della nostra; benchè il Tiraboschi la giudichi posteriore d'un secolo. Tutte forme romane in que' caratteri: appena è se la minuscola H vi faccia le prime sue mostre. Appunto come fra noi un secolo prima.

Quella nonantolana epigrafe ricorda la rovina della chiesa precedente, *Annis* (mille) *centenis septem nec non quoque denis*, e la ricostruzione sua *magnos post quatuor annos:* anni interpretati dal Tiraboschi per *decadi*. Ad onta dell'ambiguità della metrica data, che egualmente vale 1170 e 1117, il Tiraboschi s'appiglia alla prima interpretazione; e attribuisce il ristauro al 1210, perchè trovansi memorie che nel 1215 lavoravasi alla fabbrica di quella chiesa (*Stor. di Non.* T. I pag. 122 seg.).

I figurati bassorilievi di quella porta mostrano un'arte più progredita assai che nei nostri di Wiligelmo, e diversa, se ben ricordo, da quella de' Campionesi. Benchè vicina a Modena, dov'era in que' tempi una fiorente officina scultoria, vedesi che Nonantola preferì di cercarsi altrove i proprii artefici. Forse fu per le politiche ed ecclesiastiche gelosie nonantolane d'allora: fors'anche perchè i Campionesi avean troppo che fare intorno a questa nostra basilica.

Ciò spiega la diversità dell'arte; e il relativo arcaismo della scrittura potrebb'essere attribuibile agli addottrinati monaci di quella famosa badia: rigidi osservatori per avventura delle severe forme epigrafiche, in monumento sì solenne, ed alieni dalle invalse volgarità. Con tutto ciò non so negare che tanta sobrietà di caratteri, in sì avanzata età, non mi faccia meraviglia; e mi lasci un confuso sospetto sulla cronologica determinazione del Tiraboschi. E mi richiamo alla mente le sculture e le epigrafi di Gruamonte sulla porta di s. Andrea di Pistoia, di mezzo secolo più antica; dove la minuscola *V* già appare e la *E* lunata sovrabbonda (D'Agincourt, *Stor. dell'Arte; Scultura;* Tav. XXVII, 1). Che se poi delle incerte due date nonantolane la più antica avesse a esser la vera, vie più ne crescerebbe il pregio di quelle sculture, per la età loro, sì belle.

I. Facciata del Duomo. Tra le figure di *Enoc* ed *Elia*. Metrica data della fondazione della chiesa, 1099: esposta con parole di tempo presente. *Dum Gemini Cancer ec.* (1).

II. Ivi. In tre bassirilievi biblici: Creazione di Eva; cacciata di Adamo ed Eva dall' Eden; Abele e Caino. *Lux ego sum mundi ec. ec.* (2).

III. Ivi. Sugli stipiti della porta maggiore. I nomi di dodici profeti (3).

IV. Ivi. Intruso in calce alla lapide I.ª l' elogio dello scultore Wiligelmo. *Inter scultores, ec.* (4).

V. Sull' architrave della porta, detta *de' Principi*, in Duomo. *Scandit equum laetus, ec.* (5).

VI. Sugli stipiti della medesima. I nomi degli apostoli (6).

VII. Sull' archivolto della porta settentrionale del Duomo. *Isdernus, Artus, ec.* (7). E sugli stipiti di essa i compendiati nomi dei dodici mesi.

VIII. Dietro l' abside maggiore del Duomo. Ripetizione della data di fondazione, con parole di tempo passato; cioè dopo la

---

(1) Cavedoni, *Vita di S. Gem.* p. 84 n. 1. Di questa epigrafe veggasi il principio e il fine nella Tav. II. n. 24.

(2) Oltre le tre leggende di que' bassirilievi dal Cavedoni pubblicate (*L. c.* n. III e IV), altre due gli sono sfuggite, che qui diamo: *Dum deambularet Dominus in paradisu*; e *Vbi est Abel frater tuus.*

(3) *Moyses, Aaron, Danihel, Zacharias, Micheas, Abdias, Abacuc, Iezechiel, Isaias, Ieremias, Malachias, Sophonias.*

(4) Cavedoni, *L. c.* n. II.

(5) È sulla fronte dell' architrave; e fu data dal Cavedoni (*L. c.* p. 85 n. V), che ommise però, sotto l' architrave medesimo, altre tre scritte: *Ecce Agnus Dei, ecce qui tollit peccata mundi; — Iohannes Baptista; — Quicumque baptizati sumus in Xp̄o Ihū.*

(6) Oltre i due principi degli Apostoli in alto, senza nome, veggonsi a destra *Iacobus, Philippus, Thomas, Iacobus, Symon*; a sinistra s. Giovanni, indicato dalle prime parole del suo vangelo, *In principio erat Verbum, et V. erat*, poi *Bartholomeus, Matheus, Thadeus, Mathias.*

(7) Pubblicolla il Vandelli (*Meditazioni sopra la vita di s. Gem.* Tav. III p. 288), e il Borghi (*Il Duomo di Mod.* p. 72 Tav. unica).

traslazione del Santo, 1106, mentre la basilica già splendeva per tutto di sculture e Lanfranco ne proseguiva il lavoro. *Marmoribus sculptis*, *ec.* (1).

IX. Nel Museo Lapidario. Epigrafe del sarcofago d' Azzo di Corrado: 1118 (2).

X. Ivi. Frammento posteriore al 1110 (3).

XI. Nel fianco meridionale del Duomo. Grande epigrafe commemorativa della consacrazione fattane nel 1184 da Lucio III (4).

XII. Nel Museo lapidario. Memoria della fondazione del palazzo del Comune, nel 1194 (5).

---

(1) Cavedoni, *L. c.* n. VI. E può vedersene per saggio il primo verso e la fine del secondo nella Tav. II n. 25. *Marmoribus sculptis domus haec micat undique pulchris*, (*Qua corpus s̄ci requiescit*) *Geminiani*.

Questa lapida ci dà, nel *micat* del primo verso, un unico ed eccezionale esempio di *M* corsiva; e della C quadrata, ignota del resto fra noi. Ma quella non è veramente l'arcuata *M* epigrafica, (quasi ferro di cavallo simmetricamente diviso dal suo asse), sì bene la corsiva maiuscola degli amanuensi; pari alla *O* stretta in nesso colla parte posteriore della *N* minuscola. Forma qualche rara volta portata dalle pergamene ai marmi di quel tempo (Vedi De Rossi, *Bull. d'Arch. cr.* Ser. II Ann. I. Tav. XII; Ann. VI Tav. VIII. Murat. *Antiq. It.* T. V c. 55. Cf. Cavedoni *Vita di s. Gem.* p. 134 Tavola).

Quanto alla *C* rettangola, altra singolarità isolata fra noi, (disutile perciò a canoni cronologici), veggasi ciò che eruditamente ne insegna il ch. De Rossi (*Bull. d'Arch. cr.* Ser. III, Ann. V, p. 121 seg.). Non al tutto ignota nella età romana fu specialmente frequentata nelle Gallie ne' secoli VI-VII; e pei franchi si estese all'Italia: dove continuò a mostrarsi fino ai secoli XI-XII.

Agli esempi recatine dall' illustre De Rossi può aggiugnersene uno longobardo di Cividale (Mozzoni *Tav. cronol.* sec. VIII p. 89), uno romano del IX secolo (Mozzoni *Op. c.* sec. IX p. 107), denari veneti (Murat. *Antiq. It.* T. II c. 651), un marmo veronese (*Ib. Id.* T. V. c. 55) e una delle croci monumentali della vicina Bologna del 1159 (Gozzadini *Delle croci mon. di Bol.* nell' Ann. II degli *Atti e Mem. della Dep. di St. patr. di Romagna.* p. 42).

(2) Pubblicata dal Cavedoni (*Marm. mod.* p. 80); ommessa dal Malmusi.

(3) Ha nel Museo il N. XLVII; ed è inedito, perchè arrivatovi dopo l'edizione del Malmusi. Son metrici avanzi di tre linee: .... *cum fundatum templ...* | ... *b icarnati currebat cir*(citer annus) | *Millenus denus centenus...*

(4) Riportata dal Cavedoni (*L. c.* p. 94-95); e data anche in facsimile dal Vandelli (*Meditazioni ec.* p. 220). Vedasene per saggio la prima linea nella Tav. II n. 26.

(5) Malmusi, *Mus. lapid.* p. 97.

XIII. In un capitello figurato, sulla torre del Duomo (1).
XIV. Sull' architrave della porta Regia del Duomo (2).
XV. Epigrafe del sec. XIII inserita appiè dell' VIII (3).

---

(1) È un interno capitello nella meridionale *trifora* del piano sottoposto alle campane; ov' e' ora la cucina del torrigiano. I caratteri, grommati e coperti di filiggine e di calce, ho potuto rinettarli e scoprirli nelle faccie orientale e boreale del capitello: ma continuano nella occidentale dove, per impedimento di recente costruzione vicina, non sono riescito a bene rilevarli. In libro aperto sulle ginocchia d'un uomo coronato: *Vlpi* | *anu* | *s* || *Lib.* | *Dig.* In cartella tenuta da un angelo che gli sta a fianco: *Iud* | *ica* | *eqū.* Sul listello superiore: *Iuste judicabit judex iustus. — Angls. solat̄. virū. gravat....*

(2) Inosservata e, a mia notizia, inedita epigrafe, sul listello superiore dell' architrave: *Hinc vos pergentes cum corpore flectite mentes.* Sugli abachi poi dei due capitelli di sostegno: *Super aspidem et basiliscum ambulalis — Et conculcabis leonem et draconem.*

(3) *Bozalinus massarius sancti Jeminiani hoc opus fieri fecit.* Son due linee incise nell' inferiore spazio libero della lapida VIII; confuse finora colla più antica epigrafe soprostante (Cavedoni, *L. c.* Tirab. *Mem. mod.* T. VI p. 450. Vandelli, *Medit.* p. 215): ma che la paleografia dimostra posteriori di un secolo. È un caso, direbbesi, come di superfetazione epigrafica; pari a quello del n. IV, accodatosi al I.

Quel *Bozzalino* fu massaro del duomo nel secolo XIII, non nel XII. In un Codice dell' Archivio Capitolare, segnato O, II, N. 11, (fol. 192, 206, 208, 255, 207, 222. 232, 256), incontransi atti stipulati da lui nel 1215, 1218, 1219, 1222, 1224, 1225. Nel 1230 si vede comparire un nuovo massaro Ubaldino (*Ivi*, fol. 18, 244, 197). Dal 1195 al 1209 appaiono gli atti di un antecedente massaro *Albertus Aygi*, o *de Aygo* (*Ivi*, fol. 219, 216, 204, 203); che potè vivere ancora qualche anno, e dovette essere in carica quando si riprese il lavoro della porta *Regia*.

Quale sia l' *hoc opus* fatto fare, colà dietro l' abside, da Bozzalino non è ora facile il dirlo. Lo scolpimento dell' epigrafe d' Aimone, no: chè ha più antichi caratteri. L' esteriore rivestimento mamoreo dell' abside, no: chè esisteva già quando Aimone vi scolpiva i suoi versi, che ne seguon la curva. Il po' d' ornati agli archi delle inferiori finestre del tricoro, nè meno: ch' è troppo umile opera da meritare una epigrafe.

Fissando l' occhio però al di sopra di quella iscrizione sono ancora discernibili le fuggenti traccie d' un grande dipinto, che dovette occupare tutto il pieno del muro sino alla superiore finestra del coro. Gli sparsi avanzi d' intonaco, condotto sui marmi dell' abside, lasciano ancora scoprire l' andamento d' una larga fascia, ad evanescente scacchiera nera e bianca, che dovette incor-

XVI. Lapida sepolcrale d'un Manfredo, del 1255; nel Museo lapidario (1).

XVII. Sull' altare maggiore della chiesa di Ganaceto; epigrafe del 1256 (2).

XVIII. Presso la vasca battesimale di detta chiesa: 1259 (3).

XIX. Pietra sepolcrale di Gian Bono Matarelli nel Duomo: 1266 (4).

XX. Ivi. Lapida sepolcrale Guidoni: 1300 (5).

---

niciare la figurazione: della quale è ora impossibile indovinare l'argomento. Se fu quella veramente l'*opera*, di che davasi vanto Bozzalino, è lamentevole che sia interamente perita. Com'è deplorabile che, sotto gli occhi nostri, vadano miseramente a finir di perdersi i laceri avanzi del prezioso affresco, di bizantina maniera, che soprasta alla minore porta meridionale: forse il più antico dipinto che resti nella nostra città.

(1) Malmusi, *Mus. lap.* p. 98.

(2) L'inedita epigrafe gira intorno la grossezza della mensa, (di greco marmo, a piano superiore incavato, com'era il rito d'allora); ed è a ricordo della consecrazione fattane dal vescovo di Modena Alberto Boschetti. Recenti ornati dell'altare han coperto alcune parti dell'epigrafe; le quali darò, fra parentesi, ricavandole da una manoscritta copia anteriore, che colà si conserva (*MCCLVI. de. Msē. octavo*), *XV. intrāte. Albt̄. Eps̄. Mut̄. sacrav̄, h̄. altare. ad. honorē. beati Georgii. Iq̄. s̄t. R̄. scor Geor. Io. Bap̄t. Bar̄th.* (*Surī. Steph. Adi. et.*) *alior̄ mltor̄.*

Sfuggì alle ricerche del Tiraboschi; che ignorava da quale documento avesse appresa il Silingardi la data di quella consacrazione (*Diz. Top.* T. I p. 332).

(3) La dà il Tiraboschi (*L. c.*), sciolti i nessi e le breviature; e qui si ridà nella esatta sua ortografia. *M.CCLVIIII. tpr̄. dn̄i. Mathī. Ppōi d̄ Piis factū fuit h. Batm.* +. Quel Matteo Pio, di proposto di Ganaceto, passò poi vescovo di Modena egli pure.

(4) La scorsi polverosa e inosservata in un angolo del pavimento del duomo; già vicina ad essere interamente cancellata dal continuo passaggio. Or è murata in uno de' pilastri della cripta. + *Memorie: dn̄i Iohis Boni de Matarellis M CC ⁝ LXVI: die.... īt.* (intrant.) *Novemb̄.*

(5) Era, (in gran parte consunta e presso che illeggibile), nel pavimento dell'altare del Crocefisso, già di patronato della famiglia Guidoni: e fu indi tolta per occasione di recenti ristauri, e murata fuor della chiesa nell'atrio della canonica. Ma or verrà rimessa in onore sotto gli archi del medio descenso alla cripta. Ecco ciò che, a grande stento in parte, ma sicuramente, si è letto:

XXI. Ivi. Tavoletta sepolcrale di Guido Molza: 1312 (1).

XXII. Sul sarcofago Bellincini nel Museo lapidario: 1315 (2).

XXIII. Ivi. Pietra sepolcrale di Gherardino da Trebanello: 1320 (3).

XXIV. Nella cornice del pergamo della cattedrale: 1322 (4).

E qui basti; essendo quel pergamo fattura dell' ultimo de' Campionesi: estremo limite cronologico assegnabile ai plutei in disputa.

Raccogliendo ora per ordine, nella seguente tabella, le paleografiche variazioni de' predetti nostri marmi, indicheremo cogli algebrici segni +, o —, qual forma di caratteri abbiasi in essi, o vi manchi. E quando una epigrafe presenti più forme per una medesima lettera si noterà quante volte ciascuna di esse ricorra: semprechè, intorno quel numero rispettivo, la mala conservazione della pietra non lasci incertezze.

S̄. ven. viri. dn̄i. Guido........ dn̄i Iohīs. de. Guidonibus. Archip̄bri̅ Plebis s. Petri de Citanova. et. Canōici maior̄. ecclē mutin̄. fcā. in. M. C. C. C. Sol l' ultima parte dell' epigrafe è conservata in modo da poter distinguervi gli apici della 3.ª maniera.

(1) Era nascosa già nel pavimento della cripta, e or vi è murata in un pilastro, a riscontro di quella del Matarelli: *In M. CCCXII. indi. X die. dn̄ico. XXI. mēsis. maii. h. S̄. et memoria. fuit. fcā. et est dn̄i Guidonis d̄ Molza. cāpsoris, cui.̄ aīa. requiescat in pace.*

(2) *Malmusi, Mus. lap.* p. 101. Qui sarebbesi aggiunta la grande lapide sepolcrale del vescovo Bonincontro, 1318, (tolta ora del pavimento della cattedrale e rizzata contro un muro della cripta), se la mala sua conservazione non vietasse di ben distinguere ne' caratteri la 2.ª dalla 3.ª maniera.

(3) È nel Museo lapidario; segnata col N. XLIII, non compreso nella stampa del Malmusi. +. *S̄. Magr̄. Gerardini ⁝ d̄ ⁝ Trevnello: et suor̄. hr̄d ⁝ facta in ⁝ M ⁝ CCC̊ XX. indīct. ÎII.* X̊X V̊. *mēsis septb.*

(4) Dev' essere pubblicata; ma or non ricordandone la citazione, ripeto l' epigrafe da un calco procuratomene: che in un sol punto è, d' una sillaba, mancante. + *Annis p̄gressis de sacra Virgine X̄ ⁝ Undenis geminis.... iuc̄tis mille trecētis. Hoc Thomasin̄ d̄ Ferro planta Iohis ⁝ Massarius sc̄i. venerādi Geminiani ⁝ Fingi fecit op̄ turrē qq̄ fine nitere ⁝ Actibus Henrici sculptoris Cāpionēsis ⁝*

VARIAZIONI PALEOGRAFICHE

NEI MARMI MODENESI DAL 1099 AL 1322 (1).

N.°	DATE	C		D		E			F		G		H		L		M		N		T		V		
		1.ª	3.ª	1.ª	2.ª	1.ª	2.ª	3.ª	1.ª	3.ª	1.ª	2.ª	1.ª	2.ª	1.ª	3.ª	1.ª	2.ª	1.ª	2.ª	1.ª	3.ª	1.ª	2.ª	3.ª
I	1099	+	—	+	—	+	—	—	+	—	—	+	—	—	+	—	+	—	+	—	+	—	+	—	—
II	1099-1106	+	—	+	—	+	—	—	+	—	—	+	—	+	+	—	+	—	+	—	+	—	+	—	—
III	»	+	—	+	—	+	—	—	+	—	—	—	—	+	+	—	+	—	+	—	+	—	+	—	—
IV	»	+	—	+	—	+	—	—	+	—	—	+	—	—	+	—	+	—	+	—	+	—	+	—	—
V	»	+	—	+	—	+	—	—	+	—	—	+	2	1	+	—	+	—	+	—	+	—	+	—	—
VI	»	+	—	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—	+	+	—	+	—	+	—	+	—	+	—	—
VII	»	+	—	+	—	+	—	—	+	—	—	+	+	—	+	—	+	—	+	—	+	—	+	—	—
VIII	1106 circa	+	—	+	—	+	—	—	+	—	—	+	+	—	+	—	23	1	+	—	+	—	+	—	—
IX	1118	+	—	+	—	+	—	—	+	—	—	+	—	+	+	—	+	—	+	—	+	—	+	—	—
X	1110 + x	+	—	+	—	4	1	—	+	—	—	—	—	—	+	—	+	—	+	—	+	—	+	—	—
XI	1184	+	—	7	43	112	5	—	+	—	—	+	8	7	+	—	4	29	16	60	+	—	51	52	—
XII	1194	+	—	3	3	27	2	—	+	—	—	+	1	4	+	—	4	4	3	21	+	—	2	26	—
XIII	. . . . . .	+	—	2	2	1	2	—	—	—	—	+	—	—	+	—	—	—	—	+	+	—	7	3	—
XIV	1209 circa	+	—	—	+	6	6	—	+	—	—	+	—	+	+	—	2	2	—	+	+	—	—	+	—
XV	1215-1255	+	—	—	—	—	+	—	+	—	—	—	—	+	+	—	—	+	—	+	+	—	—	+	—
XVI	1255	+	—	—	+	—	+	—	+	—	—	—	—	—	+	—	—	+	—	—	+	—	+	—	—
XVII	1256	+	—	—	+	1	5	—	—	—	—	+	—	+	+	—	—	+	—	+	+	—	—	+	—
XVIII	1259	+	—	1	1	—	—	—	+	—	—	—	—	+	+	—	—	+	—	+	+	—	—	+	—
XIX	1266	+	—	—	+	—	+	+	—	—	—	—	—	+	+	—	—	+	—	+	+	—	—	+	—
XX	1300	+	+	—	+	—	+	+	—	+	—	+	—	+	—	+	—	+	—	+	+	—	—	+	—
XXI	1312	3	4	1	5	—	—	+	—	+	—	+	1	1	+	—	—	+	—	+	+	—	—	2	2
XXII	1315	+	—	1	2	—	+	—	—	+	—	—	—	+	+	—	—	+	—	+	+	—	—	—	+
XXIII	1320	+	—	2	1	—	+	—	+	—	—	+	—	+	+	—	—	+	—	+	+	—	—	+	—
XXIV	1322	+	—	3	1	—	15	4	—	+	—	+	—	+	—	+	—	+	—	+	+	—	1	6	—

(1) Vedi a pag. 58 sul fine.

Or veniamo al fine alle epigrafi de' nostri plutei; non pubblicate, ch' io sappia, da altri.

Primo gruppo (1). — 1.° Gesù in cattedra. *Non lucē cernis tamen hicn* (sic) *lux mēte refulget.* — 2.° Aquila e toro: *Scs̄ Lucas: scs̄. Iohanes.* — 3.° Angelo e leone: *Scs̄ Marcus: s. Matheus.* — 4.° Due dottori scriventi: *s. Ieronimus: scs̄ Ambrosius.* — 5.° Altri due: *Scs̄ Agustin̄: et s̄ Gregori̅: Doctores.* — 6. Gesù che sveglia s. Pietro: + *Simon dormis n̄ potuisti una hora vigilare mecum.*

Secondo gruppo (1). — 1.° Lavanda: *Man da tum.* — 2.° Cena: *Thomas. Bartholom̄s. Thadeus. Iacobus. Iudas. Ioh̄s. Evḡ. YC XC. Petrus. Andreas. Iacobus. Philippus. Matheus. Symon.* — 3.° Cattura: *Petr̄ abscidit aurē Malcho. — X̄P̄C̄ a Iuda traditur Iudeis.* — 4.° Condanna: *X̄P̄C̄ Pilatus.* — 5.° Cireneo: *Faber Symon Cireneus.*

Terzo gruppo (1). — 1.° Pietro rinnega Gesù: *Petrus Ancilla Gallus Ignis.* — 2.° Giuda riceve il prezzo del tradimento: *Iudas Cayphas Camerarius.*

Ed ecco, gruppo per gruppo, il rispettivo specchio paleografico; in aggiunta alla tavoletta precedente.

N.°	C		D		E			F		G		H		L		M		N		T		V		
	1.ª	3.ª	1.ª	2.ª	1.ª	2.ª	3.ª	1.ª	3.ª	1.ª	2.ª	1.ª	2.ª	1.ª	3.ª	1.ª	2.ª	1.ª	2.ª	1.ª	3.ª	1.ª	2.ª	3.ª
1.° Gruppo	+	—	+	—	12	1	—	+	—	+	—	3	1	+	—	+	—	1	9	+	—	6	6	—
2.° »	+	—	+	—	10	3	—	+	—	+	—	+	—	+	—	4	4	1	4	+	—	6	9	—
3.° »	+	—	+	—	+	—	—	+	—	+	—	+	—	+	—	—	+	—	+	+	—	1	1	—

La propria sede, a cui riportare nella premessa tabella le risultanze presenti, è a colpo d' occhio tra i numeri X e

(1) Vedi la nota appiè della pag. 52.

XI (1); cioè fra le date 1110 e 1184. Era quella appunto una osservabile lacuna nella serie delle litterate sculture del Duomo; e, con bella concordia fra i dati artistici e i paleografici, or si vedono schierarsi i nostri plutei a colmarla. E ciò torna a conferma del premesso supposto, che alla consecrazione di Lucio III, nel 1184, gl' interni accessorii del sacrario fossero compiti.

Vero è che in que' modenesi bassorilievi non è tutta una mano nella calligrafia, nè tutto uno scalpello nelle figure: nè potean esserlo. Il lavoro dovette avere una durata non breve; nè un sol uomo probabilmente vi diè opera. Se fu fattura de' Campionesi, come pur io inclino a pensare, sappiamo che quella era una famiglia; e vi avean maestri ed alunni: nè potea essere in tutti eguale valore. Le latine epigrafi poi dovean essere dettatura, e probabilmente disegno, d' alcuno più letterato uom di chiesa; e verisimilmente dei *magiscolae* del Duomo succeduti ad Aimone.

Comunque siane, è certo che sul declinare del secolo XII, o al più tardi sull' entrare del seguente, i modenesi amboni novelli ebbero a essere al posto; e l' antiquato ambone primitivo dovette sloggiare.

Le pietre poi che, per ragione de' nuovi lavori, divenivano inutili e toglieansi dal Duomo saranno naturalmente passate ne' magazzini della fabbrica, o nell' officina de' marmorarii, che ad essa servivano. Officina memorata poi in un documento del 1261: *Domus in qua lapides pro dicta fabrica inciduntur, et omnes porticus existentes iuxta Turrim sive Ecclesiam Mut.* (2).

---

(1) La *D* minuscola, soprattutto, che nello scorcio del secolo XII si vede bilanciarsi colla maiuscola, o avere il sopravvento, ne' plutei non fa ancora comparsa. Così in essi ha scarsissima parte l' H corsiva, che in quel torno medesimo cominciava a prevalere.

Una singolarità notevole nel 2.° gruppo de' plutei è la bizzarra e svariata forma delle A; calligrafico capriccio senza indicazione cronologica: utile solo a vie meglio confermare quella divisione per gruppi.

(2) Tirab. *Mem. mod.* T. V. C. D. pag. 62.

Passato fra' materiali da costruzione il nostro pluteo, la fortuna sua fu che, (forse per la sinuosità della forma, inetta a riquadrarsi e spianarsi, e per l' ignobilità del sasso, inutile pure a far calce), dovette essere abbandonato fra la materia di rifiuto. Fin che, per favore d' amica stella, l'*inutile saxum* potè pure esser trovato buono a qualcosa: e servì di ripieno tra due volti, a risparmio di tempo e d' altro pezzame più minuto. E fu quel fortunato seppellimento, che sino ai nostri giorni lo salvò.

E sta bene quel trovamento del pluteo ne' fondachi dell' episcopio; sì vicino alla cattedrale novella: come prossimo alla precedente era stato il vescovato di prima (1). Quel nuovo episcopio dovea essere sorto appunto in quel torno, in che la nostra pietra era uscita dal Duomo. La prima, sebbene indiretta, menzione che se ne ha è in un documento del 1225: *Actum in palatio veteri dom. Episcopi* (2); ciò che dimostra dovere sin d' allora già esisterne il nuovo. La posizione del quale, più chiaramente è espressa in altro documento del 1327 (3).

Vero è che un' epigrafe, ora perduta, ma di cui il Vedriani ci ha conservata la copia, attribuisce l' erezione *a fundamentis* di quella parte d' episcopio al vescovo Nicolò Sandonnini, nel

---

(1) Sappiamo che fin dal 796 era congiunta al Duomo la residenza vescovile. Il vescovo Gisone scriveva: *Residentibus nobis in domo sancti Geminiani* (Tirab. *Mem. mod.* T. I, C. D. p. 10). Un secolo appresso Leodoino otteneva di poter munire la sua chiesa, *suamque constitutam canonicam* (*Tirab. L. c.* p. 75). E che quella canonica fosse l' episcopio il mostra il sincrono racconto della invasione degli ungheri: la quale *tandem ad mutinensem devenit Episcopium, quo sanctissimi patris Geminiani tumulatur corpusculum* (*Rer. Ital.* T. II P. II c. 691).

(2) Codice de' Pensionarii della Mensa Vescovile p. 81 (Ms. nell' Archivio Vescovile di Modena). Notizia che, per gentile permissione dell' autore, ricavo dagli inediti *Cenni storici sul Palazzo e l' Archivio della Curia Arcivescovile di Modena* del M. R. Segretario Arcivescovile, Dott. D. Antonio Dondi, Prevosto di s. Vincenzo in Modena.

(3) Tirab. *Mem. mod.* T. II p. 9: ove citansi gli *Statuti delle Acque* Rubr. CCCL, CCCLXV.

1471 (1). Ma quella non fu che ricostruzione; come spiega aperto Iacopino Lancillotto che, a' 18 marzo di quell' anno, scrive: *si comenzò a butar zo el palazo vechio del veschovà, lo quale era sopra la piaza per refarelo* (2).

Forse ricostruendo il palazzo se ne salvarono le parti fondamentali più salde; quali dovean essere i robusti muri e volti del pian terreno; o almeno furono rimessi in opera i materiali della demolizione. Sì che il nostro pluteo potè o non essere tocco, o sol cambiare di luogo a talento de' ricostruttori.

Non è inverisimile che altri avanzi della precedente cattedrale, e forse pur della nuova, venissero ad accrescere i materiali della primitiva costruzione di quella parte d' episcopio, all' entrare del duecento: poichè in altri lavori a' dì nostri eseguiti nelle botteghe ad esso sottoposte si rinvennero *traccie*, che fecero supporre aver potuto ivi preesistere un' antico *Battistero* (3). La congettura fu del ch. M. A. Parenti: e, benchè dovesse in caso trattarsi di tutt' altri avanzi, è rincrescevole che il ch. Borghi, il quale narra il fatto (4), non abbia meglio spiegato quali fossero quelle *traccie* scoperte: che or potrebbero dare, o ricevere, lume pel trovamento novello.

È inutile notare che il *palazo vechio del veschovà* del Lancillotto, nel 1471, era il *nuovo* del duecento: poichè l' antico palazzo, o castello vescovile, ricordato in carte del 1069, 1108, 1138, era in tutt' altro punto della città (5). E bene concorda l' età assegnata a quel nuovo vescovato: essendo naturale che

---

(1) *Hist. della citta di Mod.* T. II p. 420.

(2) *Cron.* p. 4.

(3) Vedi la nota appiè della pag. 50.

(4) *Il Duomo di Mod.* p. 154.

(5) Tirab. *Mem. mod.* T. II p. 8 seg. Probabilmente però l'*antico palazzo*, o *castello* del Vescovo, ricordato per la prima volta in una carta del 1069 (Tirab. *L. c.*), non era più la canonica abitata dai vescovi del secolo VIII e IX; ma una rocca elevata, in altro posto, in appresso.

prima si fosse pensato a compire la cattedrale, poi a innalzare presso di essa la residenza del vescovo (1).

Così, tornando al fine alla storia del nostro antico pluteo, può dunque concludersene, che le sue verisimili vicende furono di successivamente servire alle due *Domus Sancti Geminiani;* per giacere poi ignorato e sepolto per oltre sei secoli, innanzi d' essere oggidì tornato a luce e in onore, nell' episcopio presente.

---

(1) Forse non senza perchè l' area del nuovo episcopio fu scelta in tanta prossimità della cattedrale; conducendo l' angolo nord-est dell' uno a fronteggiare il canto sud-ovest dell' altra: quasi a preparare il luogo ad un cavalcavia pel coperto passaggio del vescovo nella basilica. Vero è che s' incolpa il vescovo Sandonnini d' avere nel 1471 deturpato il duomo colla erezione di quel cavalcavia (Cavedoni mons. Pietro, *Sventure del Duomo* p. 9). E in fatti fra le incisioni della Vita di s. Geminiano pubblicata da G. M. Parenti nel 1476 una rappresenta la facciata del Duomo, col vescovato che vi aderisce fino all' altezza del tetto della minore navata. Con tutto ciò il passaggio dal vescovato al Duomo preesisteva al Sandonnini. Una inedita pergamena del 9 Settembre 1423 dell' Archivio Arcivescovile, (della quale ricavo la notizia da' lodati *Cenni storici* dell' amico D. Dondi), porta questa data di luogo: *Mutinae in episcopali Palatio super pudiollo per quem itur de Episcopali Palatio in Ecclesiam maiorem.*

Probabilmente il Sandonnini rincarò l' opera antica. Indi avvenne che il *poggiolo* di prima, (che potea bastare al passaggio, senza offendere l' occhio e impedire la vista), fosse convertito in quel mostruoso cumulo di servitù *oneris ferendi, tigni immittendi, altius tollendi*, imposto da volgari costruzioni al marmoreo fianco del monumentale edifizio. Mostruosità, imputabile però a generale pervertimento di senso d' arte; cioè a colpa di tempi, non di persone; e che altamente invoca una mano riparatrice.

Da taluno si è detto che la scaletta discendente dal vescovato al Duomo fu fatta per comodo del vescovo Masdoni nel 1692 (Messori, *Cattedrale di Mod.*). Può essere che fosse riattata da lui; che della soprastante tribuna avea fatto il prediletto suo luogo di preghiera: in faccia all' altare del Crocefisso, da lui riformato, e dove volle esser sepolto (Galloni, Ms. *Compendio stor.* f. 359-371). In fatti il ferreo appoggiatoio della scaletta ritrae delle ringhiere da quel vescovo apposte al presbitero. Ma una scala a quel luogo dovea esistere assai prima; poichè un poggiolo di passaggio al vescovato, ivi era ab antico: forse fin dall' origine di quel palazzo. Certo è che la spirale colonnetta dell' appoggiatoio, se non è stata colà trasportata d' altronde, ci riporterebbe appunto a quelle origini lontane.

§. IV.

Altri frammenti di Ambone e Ciborio.

Troppo a lungo invero ci siamo indugiati, discorrendo d' arte e investigando il passato, intorno al precipuo nostro frammento. Pur qualche venia cortese puo sperare chi scrive confidentemente e alla buona, non a stringata notizia di eruditi archeologi, sì bene ad intertenimento studioso de' concittadini amatori delle patrie memorie ed antichità. Pei quali alla minuta e paziente indagine artistica, cronologica e storica non toglie merito e attrattiva la tenuità e povertà dell' argomento.

Or però ci sarà mestieri riguadagnare il tempo perduto dando conto di ciò che ancora contiene la nostra Tavola: tanto più che i ristauri nel frattempo intrapresi nella cripta del Duomo hanno contribuito nuova e non prevista materia d' una Tavola seconda.

Riprendiamo adunque il nostro filo, cominciando dal n. 5. È pur questo un avanzo di concavo-convesso pluteo centrale d' ambone; della stessa pietra e maniera del precedente, cui fa perfetto riscontro. La porzione superstite è quella disegnata, a piene linee, fra le lettere ABCD; tutto il resto, a puntini, è ricostruzione: sulla certa stregua offertane dalla parte rimasa (1).

Una cosa a prima vista si fa palese, ed è che anche in questo pluteo la decorazione rappresenta una grande croce in-

---

(1) Forse con troppo amore di simmetria, ho nella ricostruzione condotto il fregio della croce a intrecciarsi nel centro, quasi a guisa di stella: noto partito ornamentale, di cui si ha esempi in nodi gordiani di s. Ambrogio di Milano (Dartein. *Op. c.* Pl. 40. Jones, *Grammar of ornaments* Pl. XXVIII, 29), e persino in sculture francesi d'età merovingia (Revoil, *Architecture romane du Midi de la France.* Paris 1872; T. II pag. 23, 24 n. A). Ma non sarebbe impossibile che il rozzo scultore avesse protratto senza interruzione il suo fregio per l' asta retta, lasciando tronca in due la traversa.

corniciata fra quattro adorni riquadri. E la fortuna, avendoci salvato il giusto quarto di uno di questi, ci ha messi in grado di ricostruire la primitiva forma e misura della pietra intera.

Il superiore rettangolo sinistro, dove resta per sorte il quarto dell' ornamentale fogliame, dovette avere, a cordone escluso, 20 centimetri di larghezza e 35 di altezza; misure naturalmente attribuibili anche a' tre altri rettangoli. Come poi, a cordone compreso, l' intrecciamento del bordo ha 12 centimetri, e quello della croce 14, per ciò la larghezza dal pluteo risulta di 78, e l' altezza di 108. Che sono, l' una esattamente, l' altra per approssimazione, le dimensioni rilevate nel marmo n. 1 (1). Non sarebbe impossibile però che anche l' altezza del parapetto avesse avuto forse a coincidere, se l' elevazione de' suoi fogliami d' ornato potesse ammettere a sorte qualche sviluppo maggiore.

Colla rispondenza delle misure concorda quella dell' arte; per modo che sorge spontaneo il sospetto, che i due plutei abbiano potuto servire, l' uno a riscontro dell' altro, a un medesimo ambone. Se entrambi fossero usciti dalle stesse macerie dell' episcopio, o del Duomo, il sospetto si convertirebbe quasi in certezza (2). Ma poichè la giusta provenienza del nuovo frammento ci è ignota, non vuol corrersi ad intempestivi giudizii.

---

(1) Vedi sopra a pag. 6.

(2) Sono però fra' due plutei alcuni osservabili, ma inconcludenti, divarii. Il secondo è meno convesso e più sottile dell' altro; non avendo che una grossezza di 9 centimetri. Ciò potè forse dipendere dalle diverse pietre, onde ricavaronsi; nè è meraviglia in un tempo in cui era forza valersi de' raccogliticci materiali offerti dal caso. Anche ne' nuovi amboni del secolo XII vediamo due plutei, (quelli dei Dottori), non solo di curvatura diversa, ma l' uno curvilineo, l' altro piano.

Altra diversità è un greggio listello che sporge nel nuovo pluteo, in A B; per 4 centimetri d' altezza, e per metà della grossezza della pietra. Dovea visibilmente entrare in un incastro d' altra membratura: forse d' una soprastante cimasa, quale anche nell' altro pluteo erasi supposta. La maggiore esilità e la minore curva della nuova pietra potè far preferire una commessura ad incastro; laddove nell' altra, più massiccia e arcuata, una semplice soprapposizione potea bastare, internamente consolidata da ferrei rinforzi.

Appartenne il frammento a un negoziante di antichità, il sig. G. Giusti di Modena: alla cui morte giaceva confuso, in un cortile di lui, tra altri negletti avanzi di marmi. E presso un a : ico mio, che tutti aveali comprati, ebbi a vederlo e riconoscerne l' uso e la peculiare importanza.

Una confusa voce erane rimasa, dicevasi, che il frammento potesse provenire dal vicino agro nonantolano; di che avrebbe potuto credersi avanzo dell' antica chiesa di quella Badia, che sull' entrare del X secolo fu arsa dagli ungheri (1). Ma, oltre l' incertezza di quella voce sì vaga, troppo sarebbe stato infido il topografico indizio, quand' anche senza fallo fosse stato tramandato direttamente dal Giusti. Il quale, intento al commercio, non alla scienza, raro era che curasse appurare le provenienze; od, anche volendolo, potesse riuscirvi: sviato egli stesso dalle fiabe de' rivendugliolі, gelosi di non porre sulla traccia delle lor trovate gl' incettatori, e pronti a vantar provenienze da crescer pregio alle loro quisquilie (2).

Nella mancanza adunque di genuine notizie sulla derivazione del frammento, ripiglian forza le congetture suggerite dalle somiglianze dell' arte, del disegno, della pietra, delle misure, che paion forzarci a ravvicinare i due plutei fra loro: onde inclinerei a supporre raccolto anche il nuovo frantume da qualche urbana demolizione. Certo è che il modenese ambone, alla cui parte centrale, anteriore o posteriore, appartenne il pluteo n. 1, dovette averne un rispondente nell' altra (3); e pari dovette essere la

(1) Tiraboschi, *Storia della Badia di Nonantola;* T. I pag. 87.

(2) Le terremare nonantolane avean procurata a quell' agro riputazione di buona miniera di anticaglie: e rivenditori senza discernimento poteano ad esse riferire anche un marmoreo avanzo cristiano.

Appunto di colà, se bene ricordo, dovea provenire un piccolo cimelio mostratomi un dì premurosamente dal Giusti; tuttora impiastricciato di fango e pur allora vendutogli: uscito, dicevasi, da uno scavo di terramara. Vidi; e sorrisi: non era che una moderna figuretta di porcellana.

(3) Vedi il n. 4 della Tavola.

sorte d' entrambi, d' andare perduti fra confusi materiali da costruzione (1).

Da' riscontri della rozza scultura, (tali, che i due plutei direbbonsi usciti da un' officina medesima), non dispaiansi i cronologici indizii.

Quanto a' fogliami de' riquadri è tanta la somiglianza dello stile e dello scalpello in ambe le pietre, da non potersi per questo lato, far distinzione di tempo fra esse.

Quanto a' rabeschi del contorno e della croce, è altra cosa. Nel pluteo n. 1 gli ornati non eran che reminiscenze dell' arte classica, degenerata nel medio evo; in questo invece son veri intrecciamenti di pretto carattere medioevale ed esotico; senza punti di contatto coll' arte più antica. Son proprii *entrelacs*, a nastri annodati, che ben potranno riferirsi, col Rohault de Fleury, ad età carolingia (2); benchè per vero non ne manchino italici esempi alquanto anteriori.

È di due guise quel nostro fregio a intrecciato gallone; cioè a dire, a un sol capo nella croce; a due nel contorno. E dell' uno e dell' altro ne abbiamo a sorte primitivi esempi di data sicura. Il più semplice annodamento che orna la croce del pluteo ricorre appuntissimo nel celebre ciborio dello Xenodochio di Pammachio in Porto, datoci in figura dal ch. De Rossi (3) e dal prelodoto Rohault de Fleury (4); ciborio, che recando l' epigrafe: *Salbo beatissimo dmn. Leone tertii Papae*, ec; rimonta adunque al pontificato del terzo Leone, (795-816), in pieno evo di Carlo Magno. Rispetto però al più composito intreccio del nostro contorno, gli esempi risalgono ancora più addietro. Poichè

---

(1) Se delle *traccie* di antichità dalla precedente generazione scoperte, come sopra fu detto (pag. 69), in altri fondachi dell' episcopio si fosse conservato particolareggiata memoria, chi sa che alcun lume non si avesse potuto raccogliere sulla sorte corsa dal nuovo frammento.

(2) Vedi sopra a pag. 9.

(3) *Bull. d' Arch. cr.* Ser I, Ann. IV pag. 100, 102.

(4) *La Messe; Ciboria. Musée de Latran: Ciborium de Porto.*

vedesi egualissimo su di un longobardico archivolto di s. Maria in Valle a Cividale del Friuli (1). Anzi in quelle medesime costruzioni longobardiche, cioè in quel callistiano battistero, lo stesso fregio ricorre binato; per guisa da formarne un simmetrico meandro a quattro capi e a doppia voluta (2). Il perchè non è tanto attribuibile ad età e scuola carolingia quel fregio, che non debbano ammettersene anteriori esempi lombardi (3).

Se però il cronologico limite superiore assegnabile con certezza a quel fregio risale almeno alla metà del secolo VIII, non altrettanto agevole sarebbe il fissarne il limite inferiore: poichè quella foggia d' ornato durò, sebbene con poca frequenza, per secoli. E può esserne prova il palazzo di Barbarossa a Gelnhausen; dove l' intreccio della nostra croce si mira addoppiato (4): per tacere de' tanti altri ghirigori congeneri che in antiche pergamene possono osservarsi (5).

Dato per altro che quel nostro paio di plutei avesse contemporaneamente servito a un medesimo ambone, è chiaro che le loro apparenze e indicazioni cronologiche avrebbero a conciliarsi e compensarsi tra loro. L' infimo limite in fatti, del secolo VIII, che parea assegnabile al pluteo n. 1, coinciderebbe appunto col più alto evo attribuibile all' altro. Onde opinerei che non dovesse andare lontano dal vero, o almeno dal probabile, chi

---

(1) Può vedersene il disegno presso il Mozzoni; *Tav. cron. crit. della St. della Chiesa;* Sec. VIII pag. 97; e meglio ancora nella egregia opera del Dartein: *Étude sur l' architecture lombarde et sur les origines de l' architecture romano-byzantine.* Paris 1865, Pl. 18.

(2) Dartein *Op. c.* Pl. 10. Garrucci, *Stor. dell' Arte crist.* Tav. 425.

(3) Il Jones nel suo magnifico volume *Grammar of ornaments* (London 1856) reca alla Tav. LXIII sotto nome di *ornamenti celtici* una serie di bassirilievi in pietra, come la Croce d' Aberlemno ed altri, ne' quali l' ornamentale partito è sempre d' intrecci, più complicati bensì, pur della stessa maniera dei nostri. Ma tacendo l' autore la giusta età di quelle sculture, ne' avendo or mezzo di chiarirla, m' astengo dal voler trarne argomento cronologico.

(4) Hope, *Histoire de l' architecture.* Pl. 47.

(5) Jones, *Op. c.* LXIV.

circoscrivesse il periodo d'ambe quelle sculture dalla metà del secolo VIII al più al più sino al volgere del IX.

Nel quale periodo potrà bensì spaziare la fantasia nella ricerca degl' immaginabili autori di quelle nuove decorazioni della nostra basilica, (in cui l'ambone non dovea essere che parte del completo ornato marmoreo del sacrario), ma senza alcuna certezza d'apporsi.

Nella congetturale rassegna di que' possibili autori gli stessi ultimi re longobardi non potrebbero escludersi; chè altre prove in queste parti lasciarono della lor munifica pietà. Quali ad esempio, la conca marmorea offerta da Liutprando alla cattedrale di Bologna (1); la chiesa di Cittanova donata da Ildebrando alla sede vescovile di Modena (2); la famosa Badia nonantolana e la insigne chiesa di Carpi fondate e riccamente dotate da Astolfo (3).

Più verisimilmente per altro corre il pensiero a' modenesi pastori. Ricordevole fra gli altri il Geminiano dell' ultimo quarto dell' VIII secolo (4), cui potè stare a cuore la basilica del santo suo omonimo; e più ricordevole ancora Gisone, vissuto nella propizia età di Carlo Magno (5), e di cui altre votive opere in onore del Santo ci sono venute a notizia (6). Nè a' prossimi successori loro vorrei contendere quel merito, se per buone ragioni paresse ad altri di poter loro attribuirlo; nè a Leodoino medesimo, che sul declinare del IX secolo tanto fece per Modena, e pel venerabile *Tumulo* del suo santo patrono (7): benchè in vero non neghi parermi duro di dover riportare que' nostri plutei sì basso.

---

(1) Cf. Bortolotti, *Spicil. epigr. mod.* pag. 238 seg.

(2) Tiraboschi, *Diz. topogr.* T. I pag. 209.

(3) Cf. Tiraboschi *Mem. mod.* T. I pag. 56, 57.

(4) *Id. ib.* T. IV pag. 49.

(5) *Id. ib.*

(6) *Gisus Eps. F*(ecit) *Vota Fieri Sc. Giminia*(no): così la nota epigrafe della suburbana chiesa di S. Marone (Cavedoni, *Vita di S. Gemin.* pag. 161. Vedi sopra a pag. 57).

(7) Tiraboschi, *Op. c.* pag. 50. Vedi sopra pag. 42.

Viene terzo nella nostra rassegna un irregolare frammento, figurato nella tavola al n. 6; ch' è un tratto di lastra di bianco marmo di Grecia, rozzamente scolpita a bassorilievo nel ritto e levigata nel riverso; della uniforme grossezza di centimetri 9, larga poi nel presente suo stato centimetri 40 e alta 33. È di quel greco duro, (a grana cristallina, leggermente e sparsamente venato a cenerognole e sfumate strie longitudinali), che osserviamo in tanti nostri antichi sarcofagi (1) e in non pochi altri cospicui avanzi d' età romana, superstiti nel Museo lapidario, o nel Duomo (2).

La nobiltà della pietra, il modo della scultura e la qualità della figurazione, fanno apertamente ravvisare un avanzo di religioso monumento importante; del periodo dell' alto medio evo. Il lato curvilineo poi, orlato di fusaiuola e per tutta la grossezza della lastra spianato, è certo argomento dell' esser questo un frammento di arco: che mostra di avere avuto il raggio di un metro, e quindi il diametro, o sia l' apertura, di due. Indubitabile arco di ciborio, a più riscontri; massime a quello del suo caratteristico ornato.

Gli antichi ciborii, de' quali s' è presso che perduta la stampa, eran come tempietti tetrastili, quadrate edicolette sostenute da quattro colonne posate sul pavimento presso a' quattro angoli dell' altare. Al quale serviva il tempietto come di tabernacolo, o umbracolo; o, per dirlo col linguaggio d' allora, di *tegurium, sive ciborium* (3). Talvolta sulle quattro colonnette, in luogo di archi, correano architravi; come negli antichissimi ciborii figurati a

---

(1) Cf. Cavedoni *Marm. mod.* pag. 25.

(2) Doveano provenirci per via d' acqua quei marmi; dallo scalo di Ravenna. Ciò spiega la relativa loro abbondanza fra noi in antico; e la rarità, od assenza, de' marmi lunensi: da noi disgiunti dalla malagevolezza delle vie di terra per l' interposto Appennino.

(3) De Rossi, *Roma sotterranea* T. III pag. 437 seg. *Bull. d' arch. cr.* Ser. III. Ann. II, pag. 98 seg. 102 seg. Cf. Oudin, *Manuel d' architecture religieuse* ec. pag. 117. Martigny, *Dictionnaire d' arch. chrét.*; v. CIBORIUM. Ciampini, *Vet. mon.* T. I, pag. 19, Tab. XII. Ducange *Glossarium* v. CIBORIUM.

musaico nella volta di s. Giovanni in Fonte a Ravenna, che è del secolo V (1); o in quello di s. Clemente in Roma, antico sì ma di età men lontana (2). Il più spesso però non erano architravi, ma arcate: *arcus, arcora* (3); e se ne hanno pure esempi vetusti. Uno, pognamo, di Megroun in Africa, del secolo V volgente, e un altro, pure affricano, d' Aïn-Sultan, del secolo VI, illustrati dal ch. De Rossi (4): che son forse i più antichi campioni che se ne conoscano.

Ordinariamente cavati questi archi da lastre rettangole, non hanno fastigio nell' alto, ma ivi terminano orizzontalmente, od in piano. Forma durata a lungo nel medio evo come vediamo nel ciborio di Porto (5), in quello di Eleucadio a Ravenna, dell' 807 (6), nell' altro non meno insigne, ma alquanto più tardo di Bagnacavallo (7), e in altro pure, incirca coevo, del Museo di Murano (8). Uno anche ne ha la vicina Bologna, nella piazza di s. Domenico; ma rivolto ad uso sepolcrale, nel monumento di Egidio Foscherari. Ed altri simili archi, di pari stile ed ornato, ha il longobardico battistero del patriarca Callisto a Cividale del Friuli (9).

Altresì venne in uso, e più lungamente durò, una foggia di ciborii a frontone; come quello dell' ambrosiana a Milano, le

---

(1) De Rossi, *Bull. d' Arch. cr.* Ser. II, Ann. III pag. 137 seg. Tav. VIII.

(2) De Rossi, *Op. c.* Ser. II, Ann. I, Tav. XXI. Hubsch, *Monuments d' architecture chrét.*. Pl. LVII, n. 3. Canina, *Ricerche sull' archit. de' tempj crist.* Tav. XXV. Gailhabaud, *Monuments anciens et modernes* T. II.

(3) De Rossi, *Op. c.* Ser. III, Ann. II pag. 102.

(4) *Op. c.* Ser. III, Ann. II pag. 97 seg.; Ann. III, pag. 115.

(5) Vedi sopra a pag.

(6) De Rossi, *Op. c.* Ser. III, Ann. II pag. 98.

(7) Vedine il disegno di due delle faccie presso il Rohault de Fleury, *La Messe: Ciboria; X siecle; Bagnacavallo s. Pietro in Sylvis.* Cf. Graziani, *Notizie istoriche di s. Pietro in Sylvis di Bagnacavallo;* pag. 19, 29, 41: dove se ne hanno pure i disegni.

(8) Rohault de Fleury, *Op. c.: Ciboria; Musée de Murano;* X siecle.

(9) Dartein, *Étude sur l' architecture lombarde;* Pl. 11, 12, 13. Cf. Selvatico, *Sull' architettura e sulla scultura in Venezia;* pag. 66 seg.

cui quattro faccie levansi ad angolo (1). Cui possono aggiugnersi, fra i tanti, il piramidato ciborio di s. Maria di Toscanella (2), i due ogivali di s. Paolo fuori le mura (3) e di s. Maria *in Cosmedin* a Roma (4), con quello di s. Giovanni in Laterano, del secolo XIV (5).

Da questi archi di ciborii soleano in antico pendere veli; da abbassarsi durante i santi misterii. Nella famosa carta *cornutiana* del 471, fra l' inventario degli utensili di una chiesa campestre, son registrate anche le *vela per arcora* (6); e più esplicitamente, nella vita di Leone III, ricorda Anastasio Bibliotecario *vela*, *quae pendent in arcu de cyborio* (7). E ce ne restano anche esempi figurati; come può vedersi in antico bassorilievo rappresentante un altare col suo ciborio (8), e in una miniatura d' un vetusto salterio sassone del Museo Britannico (9).

A vie maggiore decorazione poi di quegli archi soleasi talvolta impreziosirli coprendoli di elaborate lastre d' oro, o d' argento: ond' è che veggonsi menzionati, in ispecie nelle vite de' papi, gli *arcus aurei*, *arcus argentei*, da essi donati alle sacre basiliche; non rare volte di peso insigne e di ricco lavoro (10). Così pesava *libras duo mille septingentas et quatuor et uncias tres* il *ciborium cum columnis suis quatuor*, che papa Leone III

---

(1) Dartein, *Op. c.* Pl. 28. Hubsch, *Op. c.* Pl. LVII, n. 4. D' Agincourt, *Stor. dell' Arch. Scultura* Tav. XXVI, n. 13; T. V pag. 353.

(2) Gailhabaud, *Monuments anciens* ec. T. II.

(3) Gailhabaud, *Op. c.* T. III. d' Agincourt *Op. c.* Tav. XXIII.

(4) Gailhabaud, *Op. c.* T. II.

(5) D' Agincourt, *Op. c.* Tav. XXXVI.

(6) De Rossi, *Bull. d' arch. cr.* Ser. III, Ann. II pag. 100.

(7) *De vitis Roman. Pontif.* nei *Rer. Ital.* T. III, P. I, pag. 203.

(8) Hubsch, *Op. c.* Pl. LVII n. 2. Cahier, *Nouveaux mélanges d' archéologie* T. I pag. 31.

(9) Cahier, *L. c.* pag. 32.

(10) Cf. De Rossi *L. c.* Borgia, *De Cruce Velit.* pag. 214. Muratori *Rer. Ital.* T. sudd. pag. 124, 203, 204, 208 ec. ec.

offeriva al maggiore altare della basilica di s. Pietro, *ex argento pursimo, cum diversis historiis..... mirifice decoratum* (1).

Anche i semplici ciborii marmorei non soleano mancare delle loro sculte decorazioni: quali l' arte rozza de' tempi potea permetterle. I due vetusti ciborii affricani, testè ricordati, hanno semplicissimi ornati: monogrammi costantiniani con tralci di vite e rosoni. Più composti si fecero gli adornamenti in progresso. Il ciborio di Porto ha in giro dell' arco l'epigrafe con fregio a gallone lungo gli altri tre lati, e rosoni fra corolle negli angoli. Vie più trito e sovraccarico d' ornati è, nelle due faccie superstiti, quello di Bagnacavallo: i cui archi son girati dal fregio che la nostra tavola reca al n. 7, rinterzato di più da concentrici altri giri di cordone: funicolare, a fusaiuole, perlato. Al di sopra poi dell' arco è, nell' uno, l' epigrafe e sottesso, agli angoli, una pianta rampante e una palma; nell' altro, fra un secondo giro di meandro a pampini e grappoli, campeggia una croce, con una folla d' uccelli, tra' quali un pavone, e due pecore stranamente crocifere in atto di calpestare quadrupedi simbolici.

A proposito del quale pavone di Bagnacavallo, (uccello delle cui significazioni emblematiche non è qui luogo a cercare), è specialmenie ricordevole l' avvertito ciborio di Bologna; nel quale tra la superiore cornice fogliata e il ricco fregio in giro dell' arco, veggonsi agli angoli due pavoni che bezzicano un fiore; pavoni, cui fanno osservabile riscontro altri due, fiancheggianti la croce, nel davanti dell' antico altare di s. Vitale nella stessa città (2). Anche un frammento d' un ciborio di Rimini ha pure un pavone; ed è figurato dal Rohault de Fleury (3). Esempi da aggiugnersi a quelli di s. Vitale di Ravenna, s. Marco di Venezia, e d' Aquileia e d' Altino, che cita il Selvatico. Il

---

(1) *Rer. Ital. L. c.* pag. 208.

(2) Dartein, *Op. c.* Pl. VI.

(3) *L. c.* È riprodotto insieme col ricordato ciborio del Museo di Murano.

quale, riscontrando que' pavoni solo su queste superiori riviere adriatiche, più a contatto de' greci, non mai nella rimanente Italia, li stima di maniera qua provenuta d' Oriente (1).

Nel quale proposito non è a tacersi il longobardico battistero callistiano di Cividale, della età di Liutprando, ne' cui varii soprarchi veggonsi pure pavoni; con altri animali, pecore, cervi, pesci, grifi, leoni (2). Dato cronologico, al quale non è inutile aggiugnere un altro sincrono esempio, offertoci da un codice merovingico della basilica di s. Medardo a Soissons; fatto scrivere dall' abbate Nomedio, contemporaneo di Childeberto III, (695-711); e il cui frontispizio rappresenta un' arco similmente fiancheggiato da pavoni (3).

Da questa rassegna della varia ornatura de' ciborii ci è facile arguire e riconoscere la stessa maniera decorativa nel nostro frammento. Dove vediamo un ramo intenzionale di palma; un segmento di disco, probabilmente crucigero, come tanti altri che avremo a ricordare in progresso; e tre zampe di quadrupede ad unghia fessa, verisimilmente di specie ovina, le cui coscie son rozzamente striate a figurarle lanute. Maniera d' ornati invalsa ab antico, e che Anastasio descrive là dove ricordando le decorazioni fatte da papa Simmaco (498-514) in s. Pietro, spiega che *ex musivo agnos et cruces et palmas ornavit* (4).

Tacesi del notissimo emblema della palma, della quale alcun che già si è detto (5), e qualcos' altro avrà a dirsi più oltre; quanto alle pecorelle non è chi ne ignori la primitiva

---

(1) *Sull' architettura e scultura in Venezia*, pag. 46, 48-50. Niuno ignora però che i pavoni appartengono al primitivo ciclo simbolico cristiano; sì che non abbiam bisogno di mendicarne gli esempi da fuori. (Cf. De Rossi, *Bull. d' Arch. cr.* Ser. I Ann. V pag. 81: Ser. II, Ann. IV pag. 19 Tav. I, II. Garrucci, *Stor. dell' Arte cr.* Tav. 59, n. 2; 104, n. 1. Cf. Tav. 260, 377, 389, 391.

(2) Dartein, *Op. c.* Pl. XII, XIII. Selvatico, *Op. c.* pag. 67.

(3) L. Delisle, *Revue arch.*, Mai 1881, pag. 257.

(4) Cf. Ricci, *Stor. dell' Arch.* T. I pag. 289.

(5) Vedi sopra a pag. 15.

significazione simbolica ne' monumenti religiosi. Infinite ne sono le figurazioni; e tra la folla di esempi, lungo il corso dei secoli, basti ricordarne alcuni: le absidi, pognamo, di s. Apollinare in Classe a Ravenna (1), di s. Clemente in Roma (2), di s. Marco a Venezia (3). Talora le pecorelle, simbolo de' fedeli, son figurate solette; talvolta raccolte intorno al mistico agnello; e quando mostransi tranquille alla pastura; quando avidamente dissetansi a' quattro fiumi di vita che scendono dal monte simbolico (4). Sono scene preferite per la parte più intima del santuario; sotto degli occhi de' fedeli intenti alla celebrazione de' santi misteri: e bene convengono quelle immagini fra le sculture d' un ciborio. Talvolta le pecorelle figurano l' anime cristiane non nella vita presente, ma nella futura. Così in vetusti monumenti sepolcrali non è raro di vederle rappresentate pascenti, tra l' erbe e i fiori del mistico verziere: immagine beata d' una vita migliore. E potrebbero recarsene esempi di cimiteriali dipinti e di scolpiti sarcofagi (5). Se non che v' ha caso, in cui in luogo di pecore, son cervi pascolanti, o beenti: *sicut cervus desiderat ad fontes aquarum* (6). Ma indovini il lettore quale specie zoologica nel nostro ciborio, e in quale atto, abbia voluto figurare lo scultore.

Aggiungiamo piuttosto una parola sul confuso seminato di disparati ornamenti, che presenta quel tratto di ciborio. Non è che un partito d' arte infantile: riempire vuoti spazii con mendicate e male annestate decorazioni. Come vediamo ne' memorati cibori di Bagnacavallo e Cividale; e in altro arco, di

(1) Canina, *Archit. de' Tempj crist.* Tav. XC.

(2) *Id. Ib.* Tav. XXIV.

(3) *Id. Ib.* Tav. LIV.

(4) Cahier, *Op. c.* pag. 98. Selvatico, *Archit. e scult. in Ven.* pag. 44. De Rossi, *Op. c.* Ser. II, Ann. I, Tav. X, I. Crosnier, *Iconographie chrét.* pag. 104.

(5) Cf. De Rossi, *Bull. d' Arch. cr.* Ser. III, Ann. I Tav. VIII, IX. Cahier, *Nouveaux Mélanges d' arch.* pag. 90 Hope, *Hist. de l' Architect.* Pl. 36.

(6) Canina, *Op. c.* Tav. XCVII, De Rossi, *Bull. d' arch. cr.* Ser. I. Ann. III pag. 10; Ann. V, pag. 80; Ann. VII pag. 41, 10. Garrucci, *Art. cr.* Tav. 232, 278 Dartein, *Op. c* Pl. 12.

pari lavoro, in Nostra Donna del Pilar a Saragozza (1): per lasciare altri esempi senza fine. Così non è che mero riempitivo l' intreccio che nel nostro marmo è sotto i piè del quadrupede (2); e sol vuolsi notare quanto favorito tema ornamentale sia quello in questa nostra raccolta di marmi; poichè orla anche il disco figurato ivi presso, e in altri cinque di que' nostri frammenti ripetesi: non ultimo argomento tecnico che pare rannodarli fra loro (3). Anche il dischetto a circoli concentrici non è che semplice riempitura: a differenza del cespo erboso e del ramo di palma, artistiche zeppe bensì, ma non senza una lor propria iconografica significazione: poichè il quadrupede viene a trovarsi tra l' erbe e le palme immortali dell' eternale giardino. Del resto quel seminare sconnessi ornamenti a capriccio, sol per riempire vani, fu ovvio partito pur nell' infanzia dell' arte classica. E se ne potrebbero moltiplicare gli esempi: ma basti additare per saggio la decorazione d' un' arcaica oenochoe con cervi pascenti sopra un campo costellato di dischi, pomelli, croci gammate, figure geometriche, da render quasi l' aspetto d' una ornatura medioevale (4).

Per nulla lasciare d' inosservato nel nostro frusto di marmo, una occhiata ancora alla fusaiuola che adorna l' orlo dell' arco. Quella modanatura a corona, od astragalo, è un' antica reminiscenza etrusca (5), greca (6), romana (7): passata anche a' bar-

(1) Cahier, *Nouveaux Mélanges* ec. pag. 225.

(2) Dee avvertirsi un abbaglio occorso in questa figura della nostra Tavola. Essendosene ricavato il disegno da un calco a piombaggine, che ritrae le sole parti prominenti, cioè le creste del marmo, non i solchi interposti, l' intreccio medio del frammento ha erroneamente tre sole linee, in luogo di quattro. E così vi è binato, anzichè trinato, il bordo del disco vicino.

(3) Vedi i n. 1, 5, 7, 9, 10, 11 delle nostre Tavole.

(4) *Monumenti dell' Ist. Arch.* T. IX Tav. V, 2.

(5) Cf. *Monumenti dell' Ist. arch.* T. VIII, Tav. XVIII.

(6) Cf. Vitruvio, *Arch.* ediz.^e Marini T. IV, Tav. XXXVIII. Serradifalco, *Antichità della Sicil.* T. II, Tav. XVII.

(7) Cf. Vitruvio, *Op. c.* T. IV, Tav. XLVI. *Monumenti dell' Ist. arch.* T. IX, Tav. XLVII. De Rossi, *Bull. d' arch. cr.* Ser. I, Ann. I pag. 20.

bari; ed usata e abusata pure in età longobarda. Così la troviamo ne' soprarchi del longobardico battistero di Cividale (1); e nel sincrono altare pur longobardo, ma di ammiranda rozzezza, di s. Pietro in Ferentillo il tondino a fusaiuola serve non solo di cornice architettonica, ma altresì a rude fusto d'una goffa maniera di candelabri (2).

Non meno elementare poi dell'arte del disegno è, nel nostro marmo, quella dello scalpello. In questa scultura, come in tutte l'altre che in queste pagine dichiaransi e le nostre tavole figurano, il bassorilievo è di quella piana e stiacciata maniera, ch'è caratteristica del più alto e inesperto medio evo. Tutto il povero artificio consiste nel disegnare rozzamente su di un piano levigato ornati e figure; incavare leggermente ed egualmente tutto il campo intorno di esse; ritondando alquanto i loro contorni, e per mezzo di solchi distinguendone le parti interiori. Per tal guisa tutto il rilievo è ristretto fra due molto vicini piani paralelli: la primitiva superficie, in cui tutte le prominenze egualmente livellansi, e l'equabile fondo creato dallo scalpello. Appresso il mille si prese ad abbandonare sì gretta maniera; preferendo un taglio più vigoroso e un aggetto più ardito: con qualche maggior grado d'intelligenza nella distinzione e disposizione de' piani, e più studiosa cura di meglio tondeggiare le figure. Caratteri cronologico-artistici, ch'è bene non perder di vista nello attento esame di queste nostre sculture; e intorno a' quali non sarà inutile confrontare le perite osservazioni del marchese Selvatico (3).

Pel complesso di tutti i quali caratteristici indizii non crederei potersi stare in forse nel riferire anche il nuovo frammento allo stesso periodo cui appartengono gli altri già descritti, o da dichiararsi più innanzi.

---

(1) Selvatico, *Arch. e scult. in Ven.* pag. 67. Dartein *Op. c.* Tav. 13.
(2) De Rossi, *Bull. d'arch. cr.* Ser. II, Ann. VI, Tav. XI.
(3) *Archit. e Scult. in Ven.* pag. 54, 67-69.

Nè il luogo di trovamento del marmo, (di che ora viene in concio toccare), ripugna a potere supporlo superstite avanzo pur esso dell' apparato monumentale dell' antico nostro Duomo.

Già da lunghi anni m' era accaduto di vedere, ma senza porvi attenzione, quel frammento di lastra marmorea, insieme con alcuni altri somiglianti, presso un amico mio, il fu maggiore Carlo Galli; che teneali, per uso di rustici sedili, in un suo giardinetto a Cognento. E stavan disposti in giro, sopra ruderi di cornici romane, disotterrate ne' contorni: rivolti a terra i rilievi e in alto, (per migliore comodità del sedervi), i lisci rovesci. Una volta bensì, rivolgendo quelle pietre, me ne furon mostrate le rozze e monotone sculture; che, perchè mutile troppo e medioevali, non curai. Ben me ne risovvenni per altro alla scoperta del nostro pluteo; ma presso la vedova dell' amico invano ne cercai. Sol, per le cortesi indagini della signora, fu potuto scovarne, in una dispensa, l' unico pezzo or pubblicato. Il quale avventuratamente, ricordo, era il più appariscente e significante di tutti: e ora, per mia preghiera, ha potuto aggiugnersi agli altri avanzi marmorei, di cui qui ragionasi, per potere tutti insieme servire allo studio dell' arte.

Que' frammenti di ciborio, visti allora ma non riconosciuti da me, e de' quali or ci resta l' unico saggio descritto, eran tutti d' una maniera e d' un fare: da parere rottami d' una lastra medesima. Aveali disotterrati il Galli in un suo campo detto *le Fornaci:* a poca distanza a ponente dalla sua villa. La quale è posta a una lega a occidente da Modena, un trarre di fucile a meriggio dell' Emilia; sulla via che in retta linea di là conduce a Cognento. Presso quel campestre casino una mal frequentata viottola, *la Viazza*, proveniente dalla direzione di Modena, si arresta e forma trivio: ch' era un tempo quadrivio, quando l' ultimo tronco di essa, or soppresso, proseguiva verso il tramonto ad incontrare pur esso obliquamente l' Emilia.

Su quel tratto di antica via, ora scomparso, è il campo delle *Fornaci.* Dinominazione, che attesta la passata condizione del luogo; e la cui forma plurale rivela la riunione, insolita

per queste parti, di più fornaci sopra un sol punto. Onde è dato inferire, aver dovuto essere un tempo colà una officina laterizia non comune; la quale probabilmente avrà avuto una parte importante nelle urbane costruzioni de' secoli andati. Di che non sarebbe a stupire; fornendo oggi ancora Cognento il più pregiato materiale da muratura alla nostra città.

L'angusto triangolo di terra, rinchiuso fra le tre vie, l'Emilia, quella di Cognento e il soppresso tronco della Viazza; e sul cui lato meridionale eran situate le *Fornaci*; nella carta topografica del Comune di Modena delineata nel 1684 dal Boccabadati, è assegnato alle *Putte del Vescovo:* modenese ricovero d' orfanelle fondato (1550-1564) dal vescovo Foscherari (1). Se quel possesso dell' orfanatrofio risalisse alla prima sua dotazione, resterebbe forse luogo a supporsi che quella a sorte fosse stata una antica proprietà del vescovado; e le dismesse fornaci avessero potuto un tempo servire alle costruzioni della cattedrale. Ma è troppo debole questo fumo d' indizio rimasone per poterne trarre congettura fondata (2).

Certo è che i frammenti del prezioso ciborio resi alla luce dal suolo delle antiche *Fornaci* dovean esservi provenuti dalla città; nè è nuovo caso, che marmorei rottami, anche di conto talvolta, finiscano a fornaci laterizie: per farne calce da imbianchino (3). Probabilmente, per la poca mole ed importanza loro, vi restarono negletti, e per fortuna smarrironsi e andaron sotterra;

---

(1) Tiraboschi, *Mem. mod.* T. IV pag. 77.

(2) Forse quelle *Fornaci*, benche' ora fuor di strada, erano anticamente sulla Emilia; rettilinea un tempo, come tra Modena e Bologna, così tra Modena e Reggio: quale la dimostra l'allineamento dell'intermedio ponte romano di Secchia e di Cittanova. Se non che, da età ignota, tra Modena e Cittanova la retta linea fu abbondonata; con un risentito angolo a tramontana: verisimilmente a evitare, (dacchè non era più in argine la via), le acquitrinose bassure di s. Faustino e Cognento. Ma su quella retta continua ancora a serpeggiare, presso il Casino Galli, la *Viazza:* acconcio nome peggiorativo per una vecchia via dismessa e impaludata.

(3) Cf. Bortolotti, *Spicil. epigr. mod.* pag. 184.

sin che li disseppelisse una età meno incurante delle reliquie antiche.

È verisimile che quegli avanzi provenissero da parziali demolizioni del duomo; dal cui pavimento sono ora usciti per ventura tanti altri saggi di vetuste sculture; pur di greco, e della stessa maniera ed età. Riconoscibili avanzi, tutti insieme, del marmoreo apparato dell' antico altare e santuario; che, in un cogli amboni, dalla precedente cattedrale ebbero, per quanto pare, a passare temporaneamente nella nuova: infino a che le più elaborate sculture del secolo XII venissero a prenderne il luogo.

Allora gli smessi marmi vetusti dovettero andare dispersi e negletti, o altramente rimessi in opera in servigio del tempio. Così un frammento d' ambone il troviamo per ripieno d' un muro nel vescovado; un altro ci torna dinanzi non sappiamo ben d' onde; e dal pavimento della basilica qua e la risorgono capovolti bassirilievi convertiti in quadri da lastricare; mentre altri avanzi, non avvertiti prima, pur ci stavan da secoli sott' occhio sul vecchio pergamo d' Enrico da Campione. E bene sta quindi, che altri ancora, de' più miseri e informi, quasi non più ad altro atti che al fuoco, ci sien resi dall' area di antiche *Fornaci*.

È da notarsi poi, che per le dimensioni sue quel nostro ciborio non potè adattarsi e servire al nuovo altare magnifico della cattedrale presente: retto da tredici colonne, e a chiari indizii scolpito insieme cogli amboni nel secolo duodecimo. Altare, che intatto, sebbene fuor d' uso, veggiamo ancora nel duomo. La mensa sua, più ampia assai delle usate ne' tempi più antichi, ha metri 2,51 di lunghezza e 1,21 pel largo; sì che il ciborio, che ebbe metri due di apertura sarebbe stato troppo angusto come arco di fronte, troppo aperto come, arcata di fianco. Per la qual cosa par certo che al ciborio dovesse accoppiarsi il suo proprio altare vetusto; smesso per fermo e forse disfatto pur esso. E chi sa che col favore del tempo non ci accada d' incontrarne e riconoscerne i resti.

Un frusto marmoreo, di niun conto per se e figurato nella tavola al n. 7, c' invita ancora a qualche altra congetturale ricerca intorno al nostro ciborio. Il quale non sappiamo come finisse nell' alto; cioè, se orizzontalmente, o a frontone: benchè per vero l' esempio de' non dissimili ciborii di Bagnacavallo, di Murano, di Porto, di Cividale, più volentieri ne inclini alla prima supposizione. Se non che tiene sospeso il giudizio quel singolare frammento n. 7; che, insieme coll' altro n. 5, pare che fosse tra le anticaglie del Giusti. E' un rottame di cimasa rettilinea, di lunghezza ignota, (non avendosene che quel tratto di cent. 13), alta 19, grossa 8 nel basso e 4 nell' alto; a cagione di una posteriore risega, da servire visibilmente d' appoggio È spianato nella base, come per posare su altri marmi; ritondato e levigato, voluta per voluta, nella parte cristata: a manifesta membratura di un superiore finimento monumentale. Se avesse dovuto coronare un ciborio, l' avvertita risega avrebbe potuto sostenere le interne lastre del coperto, o *tegurium:* da rimaner nascose da quel fregio ricciuto, quasi da non interrotta antefissa.

È però facile avvedersi che se quel fregio fosse stato orizzontale, la serie delle inclinate volute piegando alla destra avrebbe prodotto sporgenza, od aggetto, al dritto angolo del monumento; con rispondente rientro, o deficienza, al sinistro. Di guisa che la cimasa dovea adunque collocarsi inclinata: sotto un angolo semiretto, (ordinaria pendenza d' un frontone); perchè ogni cirro della cresta riescisse verticale. Quali veggonsi in tanti altri fastigii di ciborii; ad esempio nel milanese di s. Ambrogio (1); per tacere d' altri non pochi.

Se dunque i frammenti n. 6 e n. 7 fossero stati veramente in rapporto fra loro, il modenese ciborio sarebbe stato a frontone. Ma sebbene lo stile concordi; e lo stessissimo ornato del n. 7 rigiri gli archi del ciborio di Bagnacavallo; e soprattutto la sì

---

(1) D'Agincourt, *Stor. dell' arte. Scultura*, Tav. XXVI, n. 13. Hubsch, *Mon. d' arch. chr.* Pl. LVII n. 4. Dartein, *Archit. Lombarde* Pl. 28.

ripetuta sua treccia, o *entrelac*, a due capi sembri offerire un obbligato riscontro e ascrivere il frammento, tutt' insieme cogli altri, a una stessa nostra famiglia di marmi; pur amo frenare i non abbastanza maturi supposti, e abbandonare ipotetici ravvicinamenti che ci potrebbero condurre in errore.

Chiudo il presente capitolo coll' avvertire, che questi due frammenti, di ciborio e d' ambone, da me comunicati al chiar. Rohault de Fleury, sono stati da esso pubblicati nella sua grande Raccolta *La Messe*; insieme coll' importante ambone di Voghenza. E mentre sto correggendo le bozze di queste pagine, ricevo con piacere dal cortese straniero le prime prove della sua Tavola.

§. V.

Altri due plutei.

Mentr' io attendeva alla dichiarazione delle monumentali reliquie sin qui descritte, radicali lavori s' impresero nella cripta del Duomo; risanandone i muri e rifacendone il piano: ond' era a sperarsi qualche non ispregevole giunta alla nostra messe archeologica. Ma rimossi per tutto i marmi del pavimento, (fuor che nell' abside maggiore, non tocca da prima), le speranze svanirono: non si ebbero che greggi rovesci di lastre vergini di cava. Solo tra il cavaticcio del sottostante terreno fu raccolto un piccolo frammento di bassorilievo; che potè trovar luogo, al n. 8 nella Tavola, non consegnata ancora al torchio per essere impressa; e nelle fondamenta di due colonne si scoprì una lapide sepolcrale del VI secolo, da me pubblicata già a parte (1).

Se non che arrivato poi lo scasso del lastrico all' abside media, dove intorno all' altare del Santo abbondava il marmo

---

(1) *Di una cristiana epigrafe modenese del sec. VI.* Nel presente volume: Sezione di Lettere p. 33. seg.

greco, per fermo tolto a monumenti anteriori, rinacque la speranza di qualche utile scoperta. Sapevasi in fatto d' un insigne sarcofago d' età romana ivi segato a farne lastre da pavimento; e ne riuscì in parte il ricupero (1): di che però non è qui luogo d' intrattenerci. La meraviglia fu, tra que' resti pagani, vedere apparirne ancor di cristiani. Fra i rovesci del lastrico si ravvisarono i miseri avanzi che la seconda Tavola ritrae ai nn. 10, 15, 16, 17, 18, 19: tutti di greco, e della stessa arte cristiana ed età, cui queste pagine son consecrate.

Cuoceva soprattutto il vedere sì barbaramente mutila l' epigrafe n. 19 commemorativa d' alcuna costruzione importante in onore del Santo; ciò che non le bastò a travar grazia agli occhi d' una età incurante, che per tutto altrove, (Roma non eccettuata), ha lasciato le traccie delle sue sconsigliate demolizioni.

Per la brama di scoprire il complemento di sì preziosa memoria monumentale fu chiesto e, (per benevola premura di Mons. Arcivescovo), fu prontamente accordato, che le poche altre lastre di greco sparse fra il lastrico della basilica fossero rimosse. Ma non se ne ricavarono che i tre altri frammenti delineati nella Tavola ai nn. 9, 11, 12: manifesti ruderi pur essi d' alcuno insigne monumento cristiano.

A questi, per la medesimezza dell' arte e della età, si è amato di aggiugnere, ai nn. 13 e 14, altri due frammenti di fregio, pure di greco: presso che inosservati sin qui, benchè murati nel duomo sulla scala del pergamo.

Tutti gli altri saggi epigrafici poi che la Tavola presenta, non son che brani d' altre nostre iscrizioni già note: qui raccolti a solo oggetto di confronto paleografico.

Or cominciando la rassegna di queste nuove reliquie di monumenti patrii, de' quali persino la memoria era perita, prenderemo le mosse dal maggiore de' frammenti: l' ultimo apparso, e segnato al n. 9.

---

(1) Cf. Bortolotti, *L. c.* p. 39-41.

Era una delle grandi lastre del pavimento della basilica: *a cornu evangelii* del primo altare a destra di chi entri per la porta maggiore. Internavasi la pietra non solo sotto il recente gradino e cancello di quell' altare, ma altresì sotto il vicino suo pilastro del quattrocento. E non rimanevane scoperto che un angolo; bastato a porci sull' avviso. Estrattane a stento, apparve nel rovescio il mutilo ornato che la figura presenta.

La greca lastra, grossa centimetri 7, ne ha 97 di altezza e 90 di larghezza; ma se si aggiugnesse lo zoccolo mancante e si compissero i due monchi archi di fianco, le misure salirebbero a circa metri 1,07 e 1,95.

Il rozzo rilievo è di quella piatta maniera che sopra abbiamo avvertita (1). Il fregio che gira gli archi è quello che vediamo ripetersi in tanti altri di questi frammenti: quasi caratteristico anello di congiunzione fra queste sculture sorelle. I bottoni poi che troviamo nel mezzo delle volute son mera variante, senza importanza. Di questo fregio abbiamo già citato esempi dell' antichità più rimota e dell' alto medio evo (2); e qui potrebbero ricordarsene altri greci, indiani, assiri (3); ma, per non uscire dell' arte cristiana, basti aggiugnere la celebre tomba d' Onorio (4), un basilicale musaico d' Algeria (5), un antico sarcofago di Bordeaux (6), un altro di Tolosa (7) e tre altri di Ravenna del secolo VIII (8).

La cornice poi, rozzamente sfoggiata, che incorona il rilievo non esce del comune stile del secolo VIII e del IX. Non meno

---

(1) Vedi sopra a p. 84.

(2) Vedi sopra a p. 9-11.

(3) Jones, *Grammar of ornaments*, Pl. XXII, 21; LVII, 1; XII, 7.

(4) Hope, *Hist. de l' Architecture:* Bruxelles 1839. Pl. 36, n. 1, 2. Garrucci, *Stor. dell' Arte crist.* T. V, Tav 356.

(5) Ravoisié, *Exploration scientifique de l' Algérie;* p. 64, Pl. 52.

(6) Cahier, *Nouveaux mélanges d' arch.* 1874; p. 223, 231.

(7) Garrucci, *L. c.* Tav. 387, 9.

(8) *Id. ib.* Tav. 392.

vistose cornici veggonsi in un longobardico archivolto della facciata di s. Maria in Valle a Cividale del Friuli (1), e nella pace d' Orso duca di Ceneda circa il 752 (2).

Del bastoncino ritorto, o modanatura a cordone, od a fune, che separa arco da arco, diremo più innanzi. Que' compartimenti poi ad arcate, architettonica imitazione applicata all' ornato, direbbersi esemplati più specialmente da' sarcofagi; che sì sovente han tre archi: il medio per l' epigrafe, i laterali per figure a rilievo (3). Vero è che, per varietà artistica, il medio arco de' sarcofagi suol essere a frontone; e anche questa particolarità vedesi non di rado imitata. Tale è un ambone dell' età dei goti pubblicato dal Garrucci (4), e tale è pure un altro antico marmo riprodotto da lui (5): l' ambone poi della Misericordia d' Ancona, del VII secolo, quattro volte ripete i tre intercolonnii cogli archivolti da lato e il frontone nel mezzo (6).

Benchè non manchino medioevali ornati e anche antichi sarcofagi con più lunghe serie di arcate; come nell' altare di s. Silvestro a s. Oreste (7), in un insigne sarcofago di s. Fran-

---

(1) Dartein, *Architect. lombarde;* Pl. 18. Mozzoni, *Tav. cronol. ec.* Sec. VIII p. 97.

(2) Garrucci, *Op. c.* T. VI, Tav. 459.

(3) Bastino esempi nostri. Vedi Malmusi, *Mus. lapid.* p. 30, 34, 53, 58, 77, 86.

(4) *Op. c.* T. VI, Tav. 409, n. 1.

(5) *L. c.* Tav. 423, n. 5. Parmi ricordare che questi due ultimi monumenti sieno ravennati; ma la chiusura della Biblioteca Estense mi toglie di potere sincerarmene. De' sei volumi in foglio di quella importantissima *Storia dell' arte cristiana*, che sarebbe capitalissima fonte in queste ricerche, io non ho che qualche occasionale appunto tra le mie schede, e qualche fuggitiva nota segnata rapidamente a matita sul portafoglio in alcuna breve fermata di viaggio. Ciò noto a discarico mio: se non ho potuto trarne profitto migliore. E la stessa scusa mi valga quanto alle classiche pubblicazioni del sommo De Rossi. Mentre io sfrutto a ogni passo l' inesauribile suo *Bullettino di archeologia cristiana*, il lettore si sarà avveduto che le opere maggiori del grande maestro, *La Roma sotterranea*, le *Inscriptiones christianae*, i *Musaici cristiani*, ec. mi sono precluse.

(6) Vedi sopra a p. 9, 13.

(7) Rohault de Fleury, *La Messe. Autels. Église de s. Silvestro à s. Oreste.*

cesco a Perugia (1), in altro d' Arles (2) e in altro ancora di Ravenna (3); pure può tenersi che il nostro marmo non avesse che tre archi. La giunta di un quarto arco, e più ancora di un quinto, farebbe crescere troppo a dismisura la pietra: affatto fuor di proporzione colle altre. Però in quel *triplice* arco, (abbastanza spiegabile per l' imitazione artistica e per la legge di simmetria), lascierò ad altri l' immaginare significati arcani: possibili simboleggiamenti del *trino*. Non vo' decidere se alle architettoniche triplicazioni antiche, (alle prische absidi, pognamo, talvolta aperte come la Severiana di Napoli per *tre* archi continui) (4), sieno veramente applicabili le trinitarie allusioni attribuite alle *trifore*, a' *tricori* ec. del più avanzato medio evo (5). Più proficuo esame è quello delle figurazioni che, sotto quegli archi, in parte ci si mostrano, in parte ci è dato d' indovinare.

La rozza pianta del medio arco, per quanto svisata, è senza fallo una palma. I monumenti de' secoli di decadenza mostrerebbero a chi volesse il progressivo degenerare di quella elegante forma arborea sino alla gretta e convenzionale struttura che il nostro bassorilievo presenta. Un' insigne secchia di piombo del secolo V, tornata in luce nella reggenza di Tunisi (6), potrebbe servire di punto di confronto e di partenza. Fra le varie sue impronte son pure due palme: una a destra, esemplata dal vero; l' altra a sinistra, più simmetricamente disposta, secondo il tipo ideale seguito poi e ognora più sformato ne' secoli appresso. Ergesi in cima il lanceolato fascio de' ramicelli teneri e non ancora dischiusi; poi segue la serie degli appaiati rami, che a dritta e a manca simmetricamente s' incurvano: ultimi ripiegansi due gambi sotto il peso de frutti. E tale è la forma

---

(1) De Rossi, *Bull. d' arch. cr.* Ser. II, Ann. II, Tav. VIII, p. 127.
(2) Garrucci, *Op. c.* T. V, Tav. 312.
(3) *Id. ib.* Tav. 390.
(4) De Rossi, *Op. c.* Ser. III, Ann. V p. 148-151.
(5) Crosnier, *Iconographie chrétienne, ec.* Tours 1876; p. 87-89.
(6) De Rossi, *Op. c.* Ser. 1, Ann. V p. 80.

mantenuta, quasi per ischeletro, nella stecchita pianta del nostro rilievo: solo, per ultima e inconscia degenerazione artistica, a' grappoli dei datteri sono sostituite due goffe spirali. La globulare granitura poi, che lungo il fusto si osserva, non è che inetta applicazione della corrente voga dei fregi perlati a ricordo e figura degli spessi nodi del tronco.

Non dissimili figurazioni di palme sono ovvie pei monumenti: ma basti ricordare quelle, sottostanti appunto agli archi, dell' altare di s. Oreste e dell' ambone di Ancona. Ivi pure lo stesso vertice lanceolato, lo stesso nudo fusto radamente costolato di simmetrici rami; benchè questi, nell' ultimo, sieno più dell' usato ricciuti, e in entrambi manchino i frutti. Varietà paragonabili alle assire evoluzioni del tipo della palma ritratte dallo Schrader; la cui recente dissertazione addito agli amatori dell' arte comparata (1). Di modo che non può restar dubbio sulla botanica determinazioue della nostra pianta; benchè la sua convenzionale struttura veggasi talvolta attribuita, in età più avanzata e da un' arte ognora più imbastardita, a specie arboree diverse: come alla vite ed al fico dell' evangelo, in un rozzissimo musaico della chiesa di Cruas (Ardeche) del secolo XI (2). Dove è però la osservabile variante d' un goffo spenzolare di sgraziati fiori e frutta dalla estremità di ogni ramo.

Tre volte già, in questi nostri frammenti, ci son tornati dinanzi rami di palma; ai nn. 1, 5, 6; e si è avuto a toccare della loro significazione emblematica (3). Erano simbolo di spirituale vittoria; imitato dalle pagane costumanze dell' anfiteatro, del circo, dello stadio; e divenuto familiare all' arte cristiana. S. Paolo stesso, ragionando del terreno agone, prendeva similitudine dalle corse e dal palio; e incorava i fedeli a durare

---

(1) *Ladanum und Palme auf den assyrischen Monumenten;* nel *Monatsbericht Mai 1881*, p. 428, della R. Accad. delle Scienze di Berlino.

(2) Revoil, *Architecture romane du midi de la France;* T. III, Pl. LXXIX.

(3) Vedi sopra a p. 15, 74, 81.

costanti e vincer la prova, per la speranza delle eterne palme, della immarcessibile corona (1). Così, nel cristiano concetto, la fede serbata e la meta raggiunta nella mortale palestra fruttava al martire, al fedele, le *victricia dona* (2); le palme e corone tenutegli in serbo nel cielo (3).

Se non che questa era più speciale appropriazione simbolica de' rami recisi; altra era la significazione emblematica della viva palma, radicata nel suolo. Quelli più direttamente alludevano alle vittoriose prove della vita presente; questa alla beata pace della futura. Il doppio stato della Chiesa, peregrinante sulla terra, o trionfante nel cielo, forniva distinto argomento alle simboliche figurazioni dell' arte cristiana. Così, ad esempio, nelle pitture, o ne' musaici, delle absidi solea rappresentarsi una doppia scena. Nel basso, il terreno deserto; dove cervi ed agnelli dissetansi ai fiumi sgorganti dal mistico monte. Nell' alto, " Cristo regnante con i santi suoi nel paradiso, designato dagli alberi di palma, sui quali sovente poggia la fenice simbolo della risurrezione „ (4).

Queste parole dell' illustre De Rossi ho voluto qui riportare a chiarimento d' un' altra osservabile particolarità della nostra pianta: lo strano uccello che raccoglie il volo e su di essa si posa.

La fenice che, per antica credenza, *post fata resurgit*, era in fatti acconcissimo simbolo del risorgimento promesso; e bene si associa alla palma, che simboleggia il beato soggiorno. In una medaglia di divozione del V secolo, o del VI è, ad esempio, la fenice stante sulla palma e figurata di fianco, in forma come di colomba (5); ma il nostro marmo la ritrae di fronte, aperte

---

(1) *Ad Corinth.* IX, 24, 25.

(2) Cf. De Rossi, *Op. c.* Ser. II, Ann. II, p. 102: dov' è recato il metrico elogio d' un martire Vitale.

(3) Vegga il lettore su questo proposito le magistrali parole dell' illustre De Rossi. (*Op. c.* Ser. I, Ann. V, p. 82-84).

(4) De Rossi, *L. c.* p. 80.

(5) *Op. c.* Ser. II, Ann. II, p. 151, Tav. IX, 2.

le ali e volto il capo alla banda, quasi come l' aquila suole rappresentarsi. Sarebbe a sorte un' aquila la nostra, per biblica sostituzione al profano concetto della fenice; secondo il detto del Salmista, *renovabitur ut aquilae juventus tua* (1); che s' interpreta appunto della risurrezione? (2).

In fatto d' arte simbolica, la sicura guida a penetrarne il senso sarebbero i riscontri monumentali: a me, dopo chiusa la Biblioteca Estense, ora disdetti. Tuttavia, anche opinando a tentone, non istimerei bastevoli quelle aquiline apparenze ad escludere la ordinaria rappresentazione. Alla fenice attribuivansi appunto proporzioni d' aquila: *aquilae narratur magnitudine* (3); ma il rostro non adunco, e il visibile pennacchio del capo, che alla fenice si dava, (*caputque plumeo apice honestante*) (4), son caratteri che all' aquila non possono accomunarsi.

Il pennacchietto è dato alla fenice sulla palma ne' musaici di Pasquale I, 817-824, nelle romane absidi di s. Prassede e di s. Cecilia (5); ne è spoglio in quella di s. Felicita alle Terme di Tito (6). Ne' primi due casi l' esotico uccello ha nimbo radiato; nel terzo ha nimbo semplice, ma colla giunta di un fascio di raggi che dal suo becco diffondonsi. In tutti questi monumenti però le forme dell' augello non sono nè colombine, nè aquiline; e ne' due primi a quelle della egizia ibis, o degli affricani fenicotteri, parrebbero assomigliarsi. È probabile del resto che in più d' una guisa il fantastico uccello suolesse rappresentarsi: e verisimilmente la figura del nostro rilievo dipende da un tipo diverso da quelli qui descritti, e del quale ora a me sfugge l' antico riscontro. Non è poco pregio per altro del modenese marmo il porgerci esempio di quella figurazione simbolica anche

(1) *Psalm.* CII, 5.
(2) Cf. Lorin. *Comment in Psalm.* T. III, p. 555.
(3) Plinius, *N.H.* X, 2, 2.
(4) *Id. L. c.*
(5) Garrucci, *Stor. dell' Arte crist.* T. IV Tav. 286, 292.
(6) *Id. ib.* Tav. 154.

tra noi in que' secoli tardi: poichè nelle romane absidi della prima metà del secolo VIII nota il ch. Garrucci come *singolare* particolarità la presenza della fenice sopra la palma (1).

I minuti ornati poi, disco, fiore, foglia, ec. sparsi intorno l' uccello, non sono che riempitivi senza importanza; secondo l' avvertito vezzo d' allora (2): nè altro occorre dirne. Ma compita così la dichiarazione del medio arco, ora i due laterali richiamano la nostra attenzione.

Benchè la figurazione del destro sia interamente perita e del sinistro non restino che avanzi poverissimi, pure ciò che è scampato è bastante a trarre argomento della rappresentazione d' entrambi.

Noi vediamo che anche l' arcata sinistra aveva una pianta; arborea, e d' alto fusto, e a ricco e frappato fogliame: ripiovente come i rami della palma vicina. L' artistica simmetria parrebbe esigere il riscontro d' un' altra arbore anche nell' arco di destra; e l' aperto simbolismo della media pianta induce presunzione che, non già insignificanti, ma egualmente emblematiche avessero a essere pur l' altre due. Ora il ciclo biblico suggerisce in fatti un acconcissimo paio di piante: i famosi due alberi del terrestre paradiso, instruttivamente associabili a quello che simboleggia il celeste. E un, tenue sì, ma molto valido indizio persuade, che l' indovinamento appongasi al vero.

Sotto i quattro avanzi di frasche, che il taglio del marmo ha lasciato a sinistra, resta visibile un aguzzo muso ferino: una semiaperta bocca, tra cui vedesi guizzare la lingua. Nè sarà quindi temerario riconoscere in quell' arbore il fatale *lignum scientiae* (3) col serpe; probabilmente avvinghiato allo stipite. La manifesta cura dell' artefice di abbellire e frastagliare il fogliame ricorda la biblica descrizione dell' albero malaugurato;

---

(1) *Id. ib.* Vol. I *Annali;* Lib. XIII. Anno 828-844.

(2) Vedi sopra a p.

(3) *Genes.* II, 17.

bello e seducente in vista: *pulchrum oculis, aspectuque delectabile* (1). Se tale era la pianta sinistra, nel destro arco dovea esserle contrapposto il *lignum vitae* (2): forse rappresentato dalla vite, nota immagine del Salvatore, che di se disse: *Ego sum vitis* (3); e proclamò insieme: *Ego sum... vita* (4).

Così nel nostro rilievo sarebbonsi trovati a riscontro, anzi a contrasto, gli opposti segni di Satana e di Cristo; e tra essi il lieto emblema del cielo, aperto a chi vincendo il primo sia fido seguace dell' altro. Ammaestrativa antitesi, ab antico inculcata dall' arte cristiana; intesa a porre sott' occhio ai fedeli la lotta del peccato e della virtù: la sconfitta del nemico infernale per la redentrice e riparatrice virtù della Croce. Citerò un confronto del secolo IV; una insigne lucerna di bronzo in forma di nave, figura della Chiesa, col serpe da poppa ed a prora il delfino, emblema del Redentore (5). È la stessa antitesi nostra: in luogo della palma è la mistica nave; arca di salute e certa promessa del porto eternale. Durò a lungo il medio evo a piacersi di questi contrasti; persino portando in asta, nelle processioni solenni, Croce e Serpente: *Crux et Draco in pertica* (6); a insegnare come per la Croce si vinca: *Ubi signum Crucis erigitur, statim et diaboli iniquitas repellitur* (7).

Nè osta a questi concetti il vedere, nel nostro marmo, rasente terra il serpente; non eretto lungo il tronco, conforme al consueto. Nell' originaria scena dell' Eden soleano bensì anche gli antichi figurare il serpe annodato al fusto e inalberato verso Eva e Adamo, quasi in atto di seduttore: talora col mortifero

---

(1) *Genes*, III, 6.
(2) *Genes*, III, 22.
(3) *Johan. Evang.* XV, 5.
(4) *Ib.* XIV, 6.
(5) *Bull. d' arch. cr.* Ser. I, Ann. VI p. 77 seg.
(6) Ducange, *Gloss.* v. Draco. Leggesi altrove: *Sacra praecunt vexilla et Draco (Ibid).*
(7) Maxim. Taurin. *Hom.* I ed. Rom. p. 154.

pomo fra i denti, come in antichi vetri (1), in dipinti cimiteriale (2), in un celebre sarcofago lateranense (3), in un altro di Tolosa (4), in altro ancora di Saragozza (5); talora anche senza, come in un insigne vetro di Podgoritza (6), e in altro pure (7), e in cimiteriali dipinti (8). Ma non è senza esempio veder l' angue serpere a terra: e citerò una pittura cemeteriale (9). Tuttavia nel modenese rilievo potrebbe supporsi non essere a caso, ma a disegno, la insueta postura. Forse significasi che passò il tempo della seduzione, il periodo delle vittorie infernali. Omai trionfa la Croce; l' angue nemico è domo, e prostrato al suolo, dalla virtù del Riparatore.

Altissimo pertanto si mostra il mistico senso di questa nostra consociazione di piante: simboleggianti la prevaricazione dell' uomo, la riparazione di Cristo, la beata patria riconquistataci da lui. Gli è come una figurata sintesi di tutto il cristianesimo: la colpa, la redenzione, la gloria. Tanto rimaneva ancora d' ampiezza e profondità di concetti all' arte simbolica in una età relativamente avanzata. Se pure, smarritosi forse il senso arcano, altro non era omai più che inconscia riproduzione artistica e lettera morta.

Passate in rivista le sculture del nostro marmo sarebbe a dire dell' uso, cui debbe avere servito: ma giova differirne la ricerca dopo un occhiata anche all' affine marmo seguente, che la Tavola ritrae al n. 10.

---

(1) Garrucci, *Stor. dell' Arte cr.* Tav. 172. 2.

(2) *Id. ib.* Tav. 34.

(3) De Rossi, *Bull. d' arch. cr.* Ser. I, Ann. III, p. 69. Garrucci, *Op. c.* Tav. 382.

(4) *Garrucci*, *Op. c.* Tav. 312.

(5) *Id. ib.* Tav. 381.

(6) *Id. ib.* Ser. III, Ann. II, Tav. V-VI.

(7) Garrucci, *Op. c.* Tav. 172, 1.

(8) *Id. ib.* Tav. 23, 55, 57.

(9) *Id. ib.* Tav. 55.

Questo secondo rilievo, pur di greco e scopertosi, come si disse, nel rovescio del lastrico della cripta, è mutilo per ogni parte; e per soprappiù diviso in due pezzi. I quali nella figura sonosi distinti a spessi tratteggi, e segnati colle lettere *ABCD*, *EFGH;* non essendo il rimanente disegno che, più o meno sicura, restituzione.

Un po' di orizzontale listello, o cornice, superiore, che fortunatamente avanza nel minore frammento, determina l' altezza del bassorilievo; nel quale verisimilmente la croce avea ad essere centrale. Così l' altezza del campo, fra le due cornici, sarà stata di 90 centimetri; e colle cornici comprese potè agguagliare l' altro marmo, alto incirca m. 1,07.

Minore dell' altezza dovea essere la larghezza dell' ornato; poichè gli angolari fogliami (1) e svolazzi di nastri, che riquadrano il circolo, mostrano colla postura loro che i listelli laterali doveano riuscirgli tangenti. Non è però certo che la larghezza di questo ornato corrispondesse a quella del marmo: ignorandosi se a dritta e sinistra seguissero altre decorazioni di rinfianco.

Poco ci offre a dire la scultura di questa pietra: mera esornazione della Croce, non solo della impreziosita maniera venuta in voga, per segno di trionfo, nell' età della pace (2), ma colle sopraccariche ricercatezze di circoli, intrecci, fili di perle, galloni, della più tarda fase, cui diedesi nome di bizantina: *large et pesante,* per dirlo colle parole di un recente scrittore, *riche en perles, en galons..., et entrelacs* (3). Di che anche questo marmo fa buon riscontro a tutti gli altri nostri frammenti della stessa maniera; tutti poi visibilmente appartenuti a un antico appa-

---

(1) Fogliami d' angolo paragonabili a quelli di cui resta la traccia in questo marmo ricorrono sulla fronte del Battistero di Poitiers, anteriore al secolo X; a' quattro canti d' un rosone iscritto pur esso in cornice rettangolare (Gailhabaud, *Mon. anc.* T. II).

(2) Cf. Garrucci, *Op. c.* Tav. 86, 3; 336, 4; 430, 4, 5. Martigny, *Dictionn. des ant. chr.* p. 55. De Rossi, *Bull. d' arch. cr.* Ser. II, Ann. III, Tav. X; Ann. II, Tav. IX.

(3) Oudin, *Manuel d' archéologie religieuse* ec. Paris 1873 p. 91.

rato di santuario: recinto, amboni, altare, ciborio. Di modo che, scambiandosi essi lume a vicenda, ciò che a rispetto dello stile, dell' arte, dell' età fu detto degli uni, ci dispensa dal farne nuove parole sugli altri.

Noteremo però, a proposito del nuovo marmo, che il circolo colla croce equilatera iscritta è forma che deriva da alto; bastando ricordarne un esempio del V secolo in s. Giovanni in Fonte a Ravenna (1), con un altro di Siria (2) e un altro pure d' Algeria (3). Forma non ismessa poi anche in età più tarda; come nel longobardico altare di Ferentillo (4), nella chiesa del Theotocos a Costantinopoli (5), nella cattedrale di Murano (6), in avorii (7), in codici (8); per tacere dell' antico nostro altare di s. Geminiano.

Nel circolo, circoscritto alla croce, forse imitativo di una originaria corona (9), fuvvi chi volle riconoscere un simbolo della eternità (10); mentre altri ne' circolari ornati delle antiche basiliche escogitava, coll' Areopagita, emblematiche rappresentazioni *spiritualium rotarum* (11). Senza addentrarci in speculazioni di questa specie avvertiremo piuttosto, come fu antico e semplicissimo costume d' iscrivere in circoli, sia semplici (12), sia

---

(1) De Rossi, *Op. c.* Ser. II, Ann. III, Tav. VIII p. 137.

(2) Vogué, *Syrie centrale* Pl. 42.

(3) Cavedoni, *Cenni sulle Iscrizioni della Reggenza d' Algeri;* nelle *Mem. di relig.* di Mod. Ser. II, T. VII p. 144.

(4) De Rossi, *Bull. d' arch. cr.* Ser. II, Ann. VI Tav. XI.

(5) Gailhabaud, *Mon. anc.* T. II, Pl. I, n. 3.

(6) Selvatico, *Sull' arch. ec. a Venezia.* p. 32.

(7) Garrucci, *Op. c.* Tav. 457.

(8) *Id. ib.* Tav. 458.

(9) Cavedoni, *L. c.*

(10) Revoil, *Architecture romane.* T. III, p. 19.

(11) Selvatico, *Op. c.* p. 82. Dionys. Areopag. *De coelesti Hierarch.* C. XV p. 132.

(12) Tra gli infiniti esempi bastino alcuni spigolati a caso nell' inesauribile *Bull. di arch. cr.* del ch. De Rossi: Ser. II, Ann. IV, Tav. VIII; Ann. V, Tav. VIII; Ann. IV, Tav. VII; Ser. III, Ann. I, Tav. IV; Ann. III, Tav. VII; Ann. IV, Tav. VIII; Ann. V, Tav. IV.

litterati, o variamente adorni (1), i monogrammi di Cristo e le croci monogrammatiche; e che perciò si continuò ad iscrivervi anche le nude croci a quelli sostituite. Anzi quella circolare circoscrizione forse fu l' artistica origine della croce equilatera; e del frequente allargarsi all' estremità le sue braccia, quasi secondando il divergere dei raggi; sino alla geometrica forma della croce greca disegnata a compasso (2).

Gli spessi circoli concentrici del nostro disco crucigero offrono tre partiti ornamentali non inutili a notarsi: un massimo giro del caratteristico intreccio più volte descritto; tre altri minori giri di cordone, o di fune; e una zona a spinapesce, o piumata. Tacendo del primo, per non ripeterne il detto già altrove, poche parole ci basteranno sugli altri due.

Il cordone, ripetuto a' nostri nn. 5, 9, 10, è antica modanatura di monumenti, sia classici, come l' Augusteo ancirano (3); sia cristiani, come un ciborio (4) ed un altare (5) affricani, e due sarcofagi galloromani (6). Ne' secoli vicini all' età de' nostri frammenti singolarmente abbandonava il cordone; e possono esserne saggio il vetusto ambone di Voghenza, ora a Ferrara (7), le longobardiche sculture di Cividale (8) e di Feren-

---

(1) *Op. c.* Ser. II, Ann. II, Tav. V; Ann. III, Tav. III; Ann. VI, Tav. VI; Ser. III, Ann. V, Tav. IV, 2.

(2) Anche in quadrati trovasi talvolta iscritta la croce; da riuscirne equilatera. Possono citarsene per saggio due in antico altare di Tarascona (Revoil, *Arch. rom.* T. III p. 20), e quella sulla porta di s. Maria in Cosmedia a Roma eccezionale court, *Stor. dell' Art. Scultura* Tav. XXV, 10, Tav. V, p. 353). Ma è (D'Agin maniera, e meno antica.

(3) Texier, *Description de l' Asie Mineure faite par ordre du Gouvernement Français* Pl. 68.

(4) De Rossi, *Bull. d' Arch. cr.* Ser. III, Ann. II, Tav. VIII.

(5) *Id. ib.* Ser. III, Ann. V, Tav. IV, 2.

(6) Cahier, *Nouveaux Mél. d' arch.* 1874; p. 231. Garrucci, *Stor. dell' Art. cr.* Tav. 387, 9.

(7) Rohault de Fleury, *La Messe: Ambons, Voghenza.*

(8) Dartein, *Arch. lomb.* Pl. 8, 18.

tillo (1) e una bolognese croce monumentale del tempo di Carlo Magno (2).

L' altro ornato a divergenti tratteggi a spinapesce è meno antico e meno comune. Ne indicherò due esempi in cerchi circoscritti al monogramma di Cristo; l' uno in un antico marmo ravennate, se bene ricordo (3); l' altro in un altare gallo-romano del V secolo, o del VI (4). E aggiungerò altri due simili cerchi, l' uno intorno l' aquila evangelica nel leggio di s. Radegonda (5), l' altro in un' ornatissima rosa longobardica del battistero di Cividale (6). E potrebbero forse rappresentare intenzionali corone; sia a foglie di palma, come in non dissimile piombo del VI secolo (7); sia d' altra pianta, come poco diversamente ne mostra una fittile lucerna antica (8), e più chiaramente un lemniscato cerchio a spinapesce, evidentemente coronario (9). Se non che incontrandosi anche rettilinei fregi a tratteggi spinati, come in un figulino vaso di Cartagine (10) e in un cristiano sarcofago di Bordeaux (11), è chiaro non poter sempre conciliarsi quella elementare ornatura coll' intenzione d' una corona. Tanto più che soleva l' arte medioevale figurare eziandio le penne con que' spessi solchi paralelli (12); e persino la lana ovina ne abbiamo veduto

---

(1) De Rossi, *Op. c.* Ser. II, Ann. VI, Tav. XI.

(2) Gozzadini, *Delle croci monumentali a Bologna;* nelle *Mem. della Dep. di St. patria delle Romagne;* 1863, Ann. II, p. 31.

(3) Garrucci, *Op. c.* Tav. 423, 6.

(4) Revoil, *Archit. rom.* T. III Pl. L.

(5) Garrucci, *Op. c.* Tav. 411, 2.

(6) Dartein, *Arch. lomb.* Pl. 10.

(7) De Rossi, *Bull. d' arch. cr.* Ser. II, Ann. II p. 151, Tav. IX, 2.

(8) *Op. c.* Ser. II, Ann. V p. 159, Tav. X.

(9) Garrucci, *Op. c.* Tav. 423, 6.

(10) De Rossi, *Op. c.* Ser. III, Ann. V Tav. VIII.

(11) Cahier, *Op. c.* p. 223, 231. Garrucci, *Op. c.* Tav. 338, 1-6.

(12) Tacendo del nostro marmo n. 9, le code di pavone soprattutto offrono le strie a spinapesce del nostro fregio. Veggasi il ripetuto ambone di Voghenza e il ciborio di Rimini (Rohault de Fleury, *La Messe; Ambons; Ciboria*) e l' altare di s. Vitale a Bologna (Dartein, *Archit. lomb.* Pl. 6).

rappresentata in uno de' nostri frammenti (1). Ma di sì tenui ed insignificanti particolarità artistiche basti così.

Più importante ricerca è quella dell' uso, cui la presente tavola marmorea n. 10 e la precedente n. 9 abbiano potuto servire. Intorno di che può rimanere qualche dubbio.

La supposizione più ovvia, espressa già nel titolo del presente capitolo, è quella che fossero plutei; plutei del santuario, vale a dire parapetti del recinto che intorno gli antichi altari separava dal popolo lo spazio riservato al clero: il luogo, *in quo arcanum peragitur sacrificium, marmoreo thorace septum et circumscriptum sacerdotibus* (2); cui davasi nome di *presbiterium, adytum, bema* (3). E que' *cancelli*, o ripari di cinta, eran veri parapetti *(thoraces)* nel proprio senso della parola; perchè non più alti che il petto della persona: elevati, cioè, *usque ad appodiationem*, come da un antico autore ci sono descritti (4). Che è la misura appunto de' nostri marmi. Nè era allora ancor venuto l' uso degli elevati claustri e de' ricchi stalli, che or sottraggono alla vista del popolo i sacerdoti raccolti nell' abside e nel coro (5).

Per vario modo poi applicavansi al sacro recinto, al *septum altaris*, que' marmorei *thoraces*. Altri collegavansi tra loro per mezzo di pilastrelli, di pari altezza; e tali sono i plutei di s. Clemente in Roma, insigni pel monogramma di papa Giovanni II, del 532-535 (6). Altri intramezzavansi a elevate colonnette, reggenti architravi; come quelli figurati a musaico in s. Giovanni in Fonte a Ravenna nel 451 (7), e in antiche me-

---

(1) Vedi la Tav. I, n. 6.

(2) Theophanes Ceramicus, *Homel.* LV, citato dal Selvatico (*Sull' arch. in Ven.* p. 17).

(3) Ducange, *Gloss.* v. ADYTUM, CANCELLUS.

(4) Durandus, presso Ducange *Gloss.* v. CANCELLUS.

(5) Crosnier, *Iconographie chrét*, p. 25-26.

(6) De Rossi, *Bull. d' arch. cr.* Ser. II, Ann. I, p. 143 seg. Tav. X-XI. Hubsch, *Monum. d' architecture chrét.* Pl. LVII.

(7) De Rossi, *Op. c.* Ser. II, Ann. III, p. 137 Tav. VIII.

daglie di divozione (1): della quale maniera ne ha la cattedrale di Torcello (2), e forse n' ebbe s. Sabina di Roma (3).

Non è raro però d' incontrare antichi plutei tolti dal primitivo luogo e variamente rimessi in opera in posteriori edificii; non foss' altro a cagione di ornato. Molti ne ha s. Marco di Venezia, apposti come architettoniche formelle in aperture di arcate, d' intercolonnii (4); per tacere de' tanti altri che, anche tuttora in posto, ci offre l' Oriente; come ne' celebri tempj di s. Sofia e del Theotocos a Costantinopoli.

Comune decorazione poi di questi plutei solevano essere appunto croci, corone, dischi, animali, piante, fogliami, intrecciamenti di nastri, e somiglianti. Tal che tutto concorre nel dare aspetto di plutei a' due nostri frammenti (5).

Un dubbio potrebbe insorgere per la qualità del marmo: che è greco nei plutei, mentre gli amboni, che pur doveano far parte dello stesso recinto, son di pietra volgare. Era quella però una età povera e grossa; costretta a edificare di antichi avanzi, e come la fortuna portava; sì che lo screzio de' marmi non farebbe valido argomento in contrario. Se non che oltre alla maggiore cerchia del coro, che poteva essere di materiale comune, altri più intimi e più eletti plutei potrebbero immaginarsi presso l' altare; come, ad esempio, quelli *ex aere*, che ricordansi *ante altare*, *inter chorum et adytum statuendos*, da un antico scrittore (6).

Certo è che i nostri due marmi han tutta l' apparenza di plutei; e il ch. Rohault de Fleury, ch' ebbe da me il disegno

---

(1) *Id. ib.* Ser. I, Ann. VII p. 40, n. 5, 8.

(2) Selvatico, *Dell' arch.* ec. p. 16.

(3) Rohault de Fleury, *Op. c. Chancels; S. Sabine* (Restauration).

(4) *Id. Op. c.* p. 43 seg. Hubsch, *Op. c.* Pl. XLIII. Vedi sopra a p. 5.

(5) Il levigato rovescio di questi due marmi potrebbe valere di conferma, se avendo essi servito di pavimento non restasse dubbio che fossero stati spianati in progresso. Se però la faccia posteriore fosse stata greggia di cava, forse era più spiccio spianarne il ritto, che ha sì scarso rilievo.

(6) Leo Ostiensis, *Cron. Cas.* III. 31.

del secondo, non dubitava di riconoscerlo per tale. " Je commencerai, (così egli scriveami intorno all' età e all' attribuzione del frammento), par le fragment de *pluteus*, qui me parait en effet contemporain de l' ambon, c' est-à-dire, selon moi, de l' VIII siècle. Je vous ai signalé l' ambon de la Miséricorde à Ancone, qui porte des entrelacs de ce genre, et qui est de cette époque. J' ai mes cartons abondamment pourvus de dessins comparables.... Je me permetterai de répondre encore plus affirmativement à la question d' usage, et de voir dans cette dalle une portion de chancel, et non pas un devant d' autel. Il y a en Italie une telle quantité de marbres de ce genre, qu' il est impossible de supposer autre chose que des panneaux de clôtures de choeur. "

Non per scostarci da sì plausibile sentenza, ma per non lasciare senza esame niun lato della quistione, non vuol pretermettersi altresì la ricerca, se que' frammenti potessero invece essere avanzi dell' altare. Antichi altari, di forma cubica, o paralellepipeda, aveavene non solo di monoliti, come quelli di Bagnacavallo, di Saint-Victor-de-Castel (1); ma eziandio de' commessi di lastre distinte, come quello già in s. Vitale di Ravenna e passato poi nel mausoleo di Galla Placidia, pubblicato dal Chaumont (2), e come il longobardico di s. Pietro in Ferentillo (3) e, se bene ricordo, anche il sincrono del Duca Pemmone (4). Quindi la necessità di por mente, se anche le nostre lastre avessero potuto servire a quell' uso. Chè il modo della decorazione egualmente converrebbe; e la qualità del marmo concorderebbe appunto con quella del ciborio. Di che l' esame presso che interamente ristringesi all' indizio delle misure.

---

(1) Graziani, *Notizie di Bagnac.* p. 16. Revoil, *Arch. rom.* T. III, p. 19.

(2) *Cours d' atiquités monumentales:* Atlas Pl. LXXXXI 3, 4; citato dal Garrucci, *Op. c.* Tav. 422 n. 4-6.

(3) Mozzoni, *Tav. cron. ec.* Sec. VIII p. 97.

(4) De Rossi, *Bull. d' arch. cr.* Ser. II, Ann. VI p. 160.

Assai più anguste delle presenti erano le dimensioni degli altari antichi; e presso gli scrittori dell' arte cristiana ne abbondano gli esempi (1). Ma un paio valga per saggio: due primitive mense eucaristiche, l' una gallo-romana, l' altra numidica; quella di m. 1,05 di lunghezza, questa di 1. Col tempo bensì quelle dimensioni s' accrebbero; non però a dismisura. Così ha m. 1,32 la fronte del ripetuto altare di Ferentillo; e m. 1,34, anzi m. 1,16, (escluse due laterali lastre addossatevi), l' antico nostro altare di s. Geminiano. Fu dopo il mille, che presero vie più ad ampliarsi gli altari; e qui pure basti il ricordo d' un paio: le due mense, (egualmente rette da colonnette), della rotonda Stefaniana di Bologna e della cattedrale di Modena, che misurano quella m. 2,04, questa 2,51.

Per questi confronti è abbastanza chiarito che, se il minore de' due marmi nostri avrebbe potuto essere un fianco d' altare, l' altro, che ebbe m. 1,95 almeno, sarebbe stato eccessivo per la faccia anteriore.

Un fianco appunto paragonabile al nostro, con grande cerchio crucigero di forma decussata, incontrasi nel memorato altare di s. Oreste (2); ma non è da addurre in esempio. Poichè quell'altare, comunque commesso di mutili marmi del secolo IX, è fattura del XII. Con tutto ciò, anche in età sì avanzata, non ha che m. 1,58.

Vero è che altresì nell' alto medio evo potrebbero addursi eccezionali misure d' altari paragonabili a quella della nostra lastra maggiore: vo' dire l' altare di s. Vitale a Bologna, che ha m. 1,98, e quello di s. Agricola postovi a riscontro e non

---

(1) Cahier, *Nouv. Mél.* ec. T. I, 1874; p. 31, 32. Revoil, *Archit. rom.* T. III p. 18 seg. Pl. XLVII seg.

(2) Rohault de Fleury, *La Messe: Autels*: *s. Oreste.* Eguale disco, ma con croce non decussata, è in un sarcofago di Bordeaux, recato dal Cahier (*Nouv. Mél.* 1874 p. 23). Quel nostro marmo s' acconcierebbe anche a fronte d' altare, sol colla giunta di laterali fregi, o pilastretti; o di colonnini angolari, come nei ricordati altari di s. Oreste e di Bagnacavallo.

punto inferiore (1). Ma quelle propriamente non sono che due antiche arche di corpi santi; e le soprappostevi mense eucaristiche probabilmente appartengono ad età assai più tarda: quando cioè, ne' ristauri di quella vecchia basilica (2), furono volti per traverso i sarcofagi, per servire a moderna foggia di altari. Conciossiachè la originaria direzione loro, là in capo alle due navi della chiesa, dovesse essere paralella all' asse di essa; cioè, secondo l' antichissimo rito, sulla linea da occidente ad oriente. Così trovaronsi a Milano le arche di s. Ambrogio e di s. Gervasio e Protasio (3); e così è in Modena quella di s. Geminiano. Egualmente allineate si rinvennero in Roma le arche de' s. Alessandro ed Evenzio sulla via Nomentana, e quelle deposte nel cimitero di Callisto sotto l' altare della cripta papale. (4) Che diversamente non fosse a Bologna ne son prova le sculture dei due sarcofagi; adorni ciascuno ne' due lati maggiori e in un solo de' minori, chè dovean essere i soli visibili; e greggi nel quarto, che avrà aderito alla parete, in fondo alla nave. Laddove al presente, volto un fianco per fronte e addossata al muro la decorazione dell' altro, espongono invece alla vista il lato disadorno; palesemente dimostrando d' essere stati spostati.

Se però svanisce quel bolognese riscontro di antichi altari più ampj dell' ordinario, un diverso dubbio ne insorge; se, cioè, per ventura i frammenti nostri avessero potuto servire a un altare-sepolcro: a rivestimento, cioè a dire, ed ornato della modesta tomba di s. Geminiano.

Anche il nuovo quesito non ammette che parole incertissime; che però gioverà rimandare più innanzi; dove se ne offrirà occasione più opportuna.

---

(1) Il Dartein che attribuisce al secolo VIII o IX il secondo di detti altari, stima il primo più antico d' assai; ingannato da un' apocrifa data del 383 incisavi sopra (*Archit. lomb.* p. 10 seg. Pl. 6. Cf. Gozzadini, *Del ristauro di due chiese monumentali* ec. p. 19).

(2) Cf. Gozzadini, *Op. c.* p. 13-14.

(3) De Rossi, *Bull. d' arch. cr.* Ser. I, Ann. II, p. 20.

(4) *Id. ib.*

Sul porre in torchio queste pagine ricevo con piacere da Parigi una nuova tavola della grande Raccolta del ch. G. Rohault da Fleury, *La Messe*, nella quale son riprodotti i nostri due frammenti n. 9 e 11, di cui io aveagli inviati i calchi (1): e godo dell' onore che si rende anche all' estero a questi nostri avanzi cristiani. Son essi pubblicati insieme con antichi plutei di S. Sabina di Roma, attribuiti al secolo IX; notevoli anch' essi per decorazioni crociformi e ad arcate, e per quella maniera di treccia a due capi, sì frequente ne' frammenti nostri, della quale abbiamo sopra toccato più volte (2). Additerò ancora in un di essi, nell' incontro di due archi, un angolare fogliame di ripieno, che arieggia di quelli da me suppliti nel pluteo n. 10 sopra un esempio di Poitiers (3): al quale può quindi aggiugnersi questo nuovo esempio romano.

§. VI.

Ruderi varii.

D' un altro nobile pluteo, miseramente mutilo, non ci rimane che l' inferiore angolo destro; mostratocisi nel rovescio d' una lista di pavimento nel duomo, *a cornu evangelii* dell' altare maggiore; e la cui figura si dà nella Tavola II al n. 12. La lunghezza sua è di centimetri 75, l' altezza di 24, la grossezza di 8. Il marmo è greco, della qualità avvertita negli altri fram-

(1) Essendo ricavati a piombaggine quei calchi s' è ripetuto nella tavola del dotto francese lo stesso abbaglio, nel quale io stesso incorsi nel disegnare il nostro n. 6; come ebbi ad avvertire a pag. 83 nota 2. Una più importante svista, in quell' estero disegno, dovuta a confusione del calco, è la mancanza della testa del serpe nel pluteo n. 9: che è stata scambiata per un avanzo di foglia. Nè so se questo avviso giugnerà in tempo da poterne sperare la correzione.

(2) Vedi sopra a pag. 9-11, 91.

(3) Vedi sopra a pag. 100 nota 1.

menti; e il rilievo è della stiacciata maniera in essi osservata. Tutto lo stile poi dell' ornato manifestamente ci riporta a uno stesso periodo dell' arte.

Ad onta della perdita quasi totale della pietra il po' che ne avanza basta a rivelarne la probabile decorazione. Le tre zampe di quadrupede ad unghia fessa, visibilmente di bue, ci porgono il filo conduttore della interpretazione.

Poichè l' animale è volto a sinistra, il centro della rappresentanza dovea essere da quella parte; e al di là di esso è lecito immaginare un altro animale, simmetricamente rivolto verso il mezzo del quadro, e inversamente gradiente. La storia iconografica poi c' indirizza a rilevarne la specie. In due ovvie maniere di rappresentazioni suol mostrarsi il bue appaiato ad altro quadrupede: nella scena del presepe e nel ciclo degli emblemi evangelici. Ma nel nostro caso la probabilità sta per la supposizione seconda.

Il bue accoppiato all' asinello il vediamo in antichi sarcofagi, in eburnei rilievi (1), accanto alla culla del Redentore. Ma quelle sono composizioni figurate, d' ordine superiore alla modesta maniera dei nostri ornamenti. Già fin dal secolo VII, e prima ancora, il progressivo impoverire dell' arte avea preso a far scarseggiare le figure e a prediligere i più spicci partiti degli ornati a modanature, a linee geometriche, a fogliami, intramezzati di croci, di agnelli, e d' altre semplici rappresentazioni simiglianti (2). E i poverissimi nostri marmi sono appunto di questa specie; nè ci autorizzano a immaginarci un gruppo di figure nel pluteo presente. Aggiungasi che, se quel nostro bue avesse avuto a far parte d' una composizione figurata, difficilmente ne sarebbero rimasi così soli gli avanzi: oltrachè la dimensione del pluteo, per quel gruppo centrale, ne sarebbe forse di soverchio cresciuta, a paragone degli altri.

---

(1) Garrucci, *Stor. dell' Arte cristiana* T. V, Tav. 315; 333, 2, 3; 326; T. VI, Tav. 417; 447.

(2) Cf. Garrucci, *Op. c.* T. I, *Annali* Sec. VIII.

Più semplice, e più acconcia al caso, è l'altra supposizione de' figurati segni evangelici: *uomo*, *leone*, *toro*, *aquila*, antichissimi emblemi de' santi Matteo, Marco, Luca, Giovanni. Era costume dell'arte antica figurare il Redentore tra i quattro banditori del suo vangelo: e se ne hanno dipinti cimiteriali (1) e sculture di primitivi sarcofagi (2). Ma presto invalse di sostituire agli evangelisti i rispettivi loro simboli; che vediamo a' fianchi del Salvatore in musaici di s. Apollinare in Classe a Ravenna (3) e di s. Paolo e s. Marco di Roma (4), e in pitture cimiteriali di s. Severo a Napoli (5). Ed anche la figura di Gesù, tra' simboli evangelici, diè luogo a' suoi iconografici equivalenti. Lascio il mistico agnello nell' antico leggìo di s. Radegonda (6), per ricordare piuttosto il trono crucigero, in romani musaici di s. Prassede e di s. Maria Maggiore (7); il disco crociforme, nell' ultima basilica suddetta e nel friulano battistero di Callisto (8); la nuda croce, in ambi que' luoghi (9), nell' abside di s. Pudenziana (10), nella facciata di s. Maria in Cosmedin a Roma (11). E quest' ultimo è il partito che, per la semplicità sua, e anche per economia di spazio, io inclino a supporre nel nostro pluteo: una croce centrale coi quattro simboli evangelici agli angoli.

Il luogo poi destinato al toro, all' età del nostro marmo, era quello appunto che noi in esso vediamo: all' inferiore angolo sinistro della croce, o sia destro del riguardante.

---

(1) De Rossi, *Bull. d' arch. cr.* Ser. I, Ann. III p. 11, 47; Ann. VI p. 11.
(2) *Id. ib.* Ser. I, Ann. IV, p. 34; Ann. VI p. 93; Ser. II, Ann. II, p. 124,
(3) Garrucci, *Op. c.* T. IV, Tav. 265.
(4) *Id. ib.* Tav. 237, 294.
(5) *Id. ib.* T. II, Tav. 105.
(6) *Id. ib.* T. VI, Tav. 411, 2.
(7) *Id. ib.* T. IV, Tav. 286; 211, 2. De Rossi, *Op. c.* Ser. II, Ann. III p. 139.
(8) *Id. ib.* Tav. 223; T. VI, Tav. 425, n. 11.
(9) *Id. ib.*
(10) De Rossi, *Op. c.* Ser. I, Ann. V p. 59. Garrucci, *Op. c.* T. IV, Tav. 208.
(11) D'Agincourt, *Stor. dell' Arte ec. Scultura.* Tav. XXVI, 10. T. V p. 353.

Come anticamente eravi stata incertezza sulla propria attribuzione di ciascun simbolo, così eravi pure stata varietà nella loro distribuzione. Primamente o non si tenne ordine fisso, o si osservò il cronologico. Uno spoletino sarcofago e un napolitano arcosolio del secolo IV ci offrono confusamente rappresentati presso a Gesù, *Marcus, Lucas, Iohannes, (Matheus)* (1), ovvero *Ioannis, Marcus, Mattius, Lucas* (2), mentre in un celebre sarcofago d' Apt (3), in un altro d' Arles e in un sepolcrale frammento del museo Kirkeriano (4) veggonsi a destra Matteo e Marco, a sinistra Luca e Giovanni secondo l' ordine cronologico dei loro vangeli. Il medesimo troviamo, sebbene in istato non completo, nel ripetuto battistero callistiano del Friuli (5). Talora l' ordine medesimo è altramente osservato; considerando, cioè, come più nobili i due posti più vicini al Redentore. Perciò in un archivolto a musaico della romana basilica di s. Maria Maggiore vediamo a destra l' angelo e il bue, a sinistra il leone e l' aquila: partito ripetuto anche a s. Paolo (6). Se non che l' ordine cronologico non tardò a conciliarsi col gerarchico; fatta considerazione che due degli evangelisti erano apostoli, gli altri due non altro che discepoli apostolici. Indi è che si schierano, sebbene da destra a sinistra sull' interno muro d' ingresso a s. Sabina in Roma prima l' angelo e l' aquila, poscia il leone ed il toro (7). E, secondo che si ritengano più onorifici i due posti di destra, o i due più prossimi al Salvatore, egualmente vediamo ordinati gli evangelisti in s. Apollinare in Classe a Ravenna e nell' abside di s. Prassede a Roma: vale a dire nel primo a dritta l' angelo e l' aquila, a sinistra il leone ed il bue (8); nella

---

(1) De Rossi, *Op. c.* Ser. II, Ann. II p. 124, Tav. VII.
(2) *Id. ib.* p. 156.
(3) *Id. ib.* Ser. I Ann. IV p. 34; Ann. VI p. 93.
(4) *Id. i.d*
(5) Garrucci, *Op. c.* T. VI, Tav. 425, n. 12.
(6) *Id. ib.* T. IV Tav. 211, n. 2; 237.
(7) *Id. ib.* Tav. 210.
(8) *Id. ib.* Tav. 265.

seconda più vicini l'angelo e l'aquila, più lontani il lione ed il toro (1). Anche quando sono angolarmente disposti i quattro simboli intorno alla figura del Redentore, all'agnello, alla croce, al disco crucigero, osservasi non di rado lo stesso misto ordine di preminenza e di tempo. In dipinti del cimitero Severiano di Napoli, in musaici romani, la continuata serie degli angoli ci mostra l'angelo, l'aquila, il leone ed il bue (2).

Ma prevalse il riserbare i due posti superiori agli apostoli, gl' inferiori ai discepoli; onde la pratica medioevale di collocare in alto, a dritta l'angelo, a sinistra l'aquila; in basso, alla destra il leone, a manca il toro (3): come nel nostro marmo vediamo (4). Ed è la disposizione perpetuatasi anche fra noi: chè nella facciata del duomo, e nello smesso ambone del secolo XII (5), vediamo a' lati del Redentore in trono stare in alto l'angelo e l'aquila,

(1) *Id. ib.* Tav. 286.

(2) *Id. ib.* T. II, Tav. 105; T. IV, Tav. 223.

(3) Crosnier, *Iconographie chrétienne, ec.* p. 251.

(4) Se non che a questo assettamento, che può dirsi definitivo, erano precedute varianti. Nel leggio di s. Radegonda i due segni di destra son passati a sinistra, e viceversa: in alto aquila ed angelo, in basso toro e leone (Garrucci *Op. c.* T. VI, Tav. 387, 9). Nell'abside di s. Pudenziana a Roma i superiori si cambiano il luogo cogl' inferiori: in alto leone e bue, in basso angelo ed aquila (*Id. ib.* T. IV, Tav. 208). Nella facciata di s. Maria *in Cosmedin* a Roma tutta la figurazione ha girato a sinistra un quadrante di cerchio intorno al suo centro: in alto aquila e bue, in basso angelo e leone. (D'Agrincourt, *Stor. dell' Art. Scultura* Tav. XXVI, 10).

(5) Vedi sopra a p. 51 seg. Ora però per imperizia di chi murò, presso all'ingresso alla cripta, i due plutei dell'ambone sono essi scambiati di posto; cioè il destro a sinistra e viceversa: sì che tutte quelle figure darebbero le spalle al redentore. Una originaria discordanza è però notevole in que' plutei, fra i simboli scolpiti e i nomi incisivi ne' listelli superiori. Dov' è in alto l'aquila e di sotto il bue, la linea de' nomi è questa: *s̄c̄s Lucas: s̄c̄s Johanes;* ciò è a dire in ordine gerarchico i simboli e cronologico i nomi. Dov' è poi di sopra l'angelo e abbasso il leone la scritta è *s̄c̄s Marcus: s. Matheus;* vale a dire doppiamente giusta, in ambi gli ordini, la disposizione dei simboli, e doppiamente erronea quella dei nomi. Direbbesi che l'amanuense abbia materialmente ripetuto nel secondo pluteo lo stesso ordine prepostero de' nomi osservato nel primo.

di sotto il leone ed il toro. Anche un figurato capitello della cripta ci dà l' ordinamento medesimo: di fronte all' altare, o sia nel posto d' onore, è l' angelo, poi girando da destra a sinistra seguono l' aquila, il leone ed il toro: tutti volti come se stessero a' quattro angoli intorno al Redentore. Così in tutti questi casi, come nel nostro frammento, il toro è sempre respiciente a sinistra.

A tergo del toro il nostro marmo conserva avanzi d' ornati, che aveano simmetricamente a ripetersi all' opposto lato del pluteo dietro il leone: e questi pure per sorte ammettono una probabile restituzione. Vediamo in fatti una striata figura semi-elittica e sopra di essa una lineetta orizzontale: quasi piede di un' asta retta che su quella curva posasse. Ai due lati poi due avanzi di dischi fanno risovvenire l' ovvio partito ornamentale dell' arte d' allora: la croce equilatera angolarmente fiancheggiata da dischi, o rosoni. Che era propria decorazione bizantina, osservabile ad esempio nella chiesa del Theotocos a Costantinopoli (1) e nella cattedrale d' Atene (2); imitata in Italia come nel ricordato altare di s. Oreste, del secolo IX (3). Anche in un pluteo di s. Sabina in Roma (4) e nella spalliera della cattedra episcopale di Torcello, di non poco anteriore, è la croce cogli ornamentali rosoni agli angoli superiori; ma agl' inferiori sono invece due palme (5).

Non dissimile da queste dovea essere la croce scolpita alla destra estremità del nostro marmo; e la sua compagna avea simmetricamente a trovarsi all' opposto lato. Reduplicazione comunissima del resto; offertaci, a mo' d' esempio, nel VI secolo da' romani plutei di s. Clemente in Roma (6) e nell' VIII dal

---

(1) Gailhabaud, *Monum. anciens* ec. T. II Pl. 2, n. 5.

(2) *Id. ib.*

(3) Rohault de Fleury, *La Messe: Autels* s. *Oreste, IX siècle.*

(4) *Id. ib. Chancels. Rome S.te Sabine IX.e siècle.*

(5) *Id. ib. Chaires; Torcello,* VII *siècle.* Selvatico, *Sull' archit.* ec p. 15.

(6) De Rossi, *Bull. d' arch. cr.* Ser. II Ann. I Tav. X, XI, n. 4. Hubsch, *Mon. d' arch créth* Pl. LVII, n. 3.

friulano altare del duca Pemmone (1). Se non che supposto, come io credo probabile, che un' altra croce stesse nel mezzo della marmorea tavola fra i simboli evangelici, tre sarebbero le croci su di un pluteo medesimo; che però non dee fare difficoltà: quasi d' inverosimile ridondanza. In antichi plutei e in altre decorazioni marmoree ne sono anzi frequentissimi gli esempi: e starò pago a ricordare un ravennate sarcofago del V secolo (2), il memorato altare longobardico di Ferentillo (3) e i sarcofagi di Giovanni VIII e Grazioso arcivescovi di Ravenna, 777-788 (4). Talvolta invece della media croce v' è il mogramma di Cristo; come in un altro sarcofago (5) e in una pietra opistoglipta pubblicata dal Cahier (6).

Detto della supponibile decorazione del campo ci si permetta qualche parola ancora sul contorno del marmo. È un fregio a meandro, colla caratteristica particolarità che gli apici delle foglie d' ogni voluta convergono in un centrale dischetto, o bottone: partito non ignoto ne' secoli IX ed VIII, sebbene non guari comune. Non ne ricordo altro esempio che in una bolognese croce monumentale dell' 801 (7), e nel ripetuto altare di s. Oreste del secolo IX: con una variante per altro in ciascuno. Poichè in questo le foglie s' accostano bensì a un centrale globulo, ma senza arrivarlo; in quella concorrono insieme ma senza globo intermedio (8). Artistiche inezie ed oziosità per avventura agli occhi d' alcun saccente: ma che pur fanno parte de' critici indizii offerti da' monumenti alla cronologia dell' arte.

---

(1) Mozzoni, *Tav. cronol. crit. ec.* Sec. VIII p. 97. Garrucci, *Stor. dell' arte crist.* T. VI, Tav. 424.

(2) Presso il sarcofago di Galla Placidia.

(3) De Rossi, *Bull. d' arch. cr.* Se II, Ann. VI Tav. XI.

(4) Garrucci, *Op. c.* Tav. 392, n. 2, 3.

(5) Hope, *Hist. de l' architecture.* Pl. 36, n. 3.

(6) *Nouveaux mél. ec.* 1874 p. 229.

(7) Gozzadini, *Delle croci monumentali ec.* negli *Atti* e *Mem. della Dep. di St. patr. delle Romagne* Ann. II, p. 31-33.

(8) Rohault de Fleury, *Op. c. Autels, s. Oreste.*

Ma se scarseggiano gli esterni esempi di quel fregio, abbondano invece i nostrali; poichè il vedemmo già al n. 8 della Tavola I, e qui il rivediamo al n. 13 della seconda: con bastevoli varietà per altro di dimensione e scalpello da far fede non aver essi appartenuto a un marmo solo, ma a diversi.

Il primo dei detti due frammenti, (disegnato sopra una scala differente dagli altri), è lungo centimetri 49, largo 14; il secondo ha la lunghezza di 76 e la larghezza di 27. Quello fu raccolto, come si disse, fra il terriccio sottostante al pavimento della cripta; questo invece è incastrato da secoli nel parapetto della scala del pergamo: fra pitture del trecento. Nuova conferma di provenienza da demolizioni accadute ab antico.

Fra que' dipinti oltre al frammento n. 13 è pure l' altro n. 14; di greco anch' esso e di pari altezza: largo però non più di 16 centimetri. Ambedue oggidì tengono ufficio di pilastrelli, a fiancheggiare i dipinti: ma il disegno del loro ornato interrotto li mostra accorciati per servire alla nuova lor sede. L'antico intonaco poi che da ogni lato gl' investe, non lascia distinguere se in origine fossero a filo da ambe le parti, o solamente da una; cioè se fossero originari epistilii, o pilastri, ovvero contorni di tavole marmoree, da cui sieno stati staccati. Comunque sia, non può esser dubbia l' appartenenza loro alla stessa famiglia degli altri nostri frammenti; poichè ne fa fede la medesimezza del marmo, dello stile e dello scalpello, e il trovarli insieme nel duomo; colla caratteristica impronta, nell' uno, del raro fregio che in altri nostri marmi ripetesi.

E in fatti anche il disegno del frammento n. 14 non si dispaia. dagli altri; e manifestamente rannodasi alla stessa scuola ed età. La treccia, non ignota in modanature anche classiche (1), era usuale partito d' ornato nell' alto medio evo; soprattutto poi a decorazione di capitelli, non di rado operati a treccia, a stuoia,

---

(1) Vitruv. *De Arch.* ediz. Marini T. IV, Tav. XXXVIII. Serradifalco, *Le antichità della Sicilia;* T. V, Tav. V, 1.

a rete; quali veggonsi in s. Vitale di Ravenna (1), in s. Martino d' Angers del secolo IX (2), in s. Marco di Venezia (3). La speciale treccia poi, a quattro capi, del nostro frammento ha numerosi esempi di quel torno di età: in un longobardo architrave di Cividale (4), nell' altare di s. Oreste del secolo appresso (5), in abachi di colonne a s. Ambrogio di Milano (6), nel ciborio del secolo X del museo di Murano (7). E benchè anche dopo il mille s' incontri quella foggia di ornato, come nel palazzo di Barbarossa a Gelnhausen (8), non per ciò è men certa la cronologica attribuzione di quel nostro marmo.

La disparità poi dei fregi di questi ultimi nostri frammenti nn. 8, 12, 13, 14 e de' precedenti nn. 1, 5, 6, 7, 9, 10, 11 non induca il sospetto che abbiano a essere avanzi di monumenti diversi. Era anzi vaghezza della rozza e indisciplinata arte d'allora rompere la monotona uniformità e regolarità architettonica e ornamentale; e avvertitamente peccare contro le più elementari leggi di simmetria. Non dispiaceva tracciare fuor di squadra una pianta, variare in un ordine di arcate altezza ed ampiezza, come nel nostro duomo; aprire, in una facciata, fuor dell' asse della porta la soprastante finestra, come nella nostra chiesa di Ganaceto. La diversità di due colonne in uno stesso arco non si aveva per isconcio; era un pregio. Parea quindi bello variare ornati e contorni nelle diverse faccie d' un monumento mede-

---

(1) Hubsch, *Mon. d' arch. chrét.* Pl. XXV, n. 6.

(2) Gailhabaud, *Mon. anciens ec.* T. II.

(3) Selvatico, *Sull' arch. a Ven.* p. 51. In prova poi dell' antichità di quella orientale foggia di ornamento ricorda l' autore gli enei capitelli del tempio di Salomone: adorni *quasi in modun retis et catenarum sibi invicem miro opere contextarum* (III *Reg.* VII, 7).

(4) Gailhabaud, *L. c.*

(5) Rohault de Fleury, *La Messe. L. c.*

(6) Dartein, *Archit. lombarde* Pl. 36.

(7) Rohault de Fleury, *Op. c. Ciboria. Musée de Murano.*

(8) Hope, *Hist. de l' archit.* Pl. 43, 72.

simo: come vediamo, ad esempio, ne' longobardici altari di Cividale e di Ferentillo.

Riserbandoci per ultimo l'esame dei due litterati frammenti nn. 11 e 19, altro più non ci resta che toccare degli avanzi di colonne nn. 15, 16, 17, 18, scopertisi nel riverso di striscie di pavimento nella cripta del Duomo, dietro l'altare del Santo. Vi si ravvisano reliquie almeno di tre colonne diverse; cioè a dire una scanalata e due variamente gallonate. I loro fusti furono segati paralellamente all'asse per farne sottili tavole da lastricare; ma non se n'è ricuperata che una minima parte. Sia perchè non tutto il ricavato dalle tre colonne, (e più probabilmente dalle quattro), non fu là sotto impiegato; sia perchè il secolare calpestìo guastò in massima parte quelle esili lastre e obbligò a surrogarle; non restandone per noi che gli ultimi avanzi.

Comunque sia, è da saper grado alla buona fortuna che ci abbia serbato qualche saggio delle lastre esterne; la cui superficie intatta ci permette di rilevare l'altezza, il modulo, l'ornato delle colonne. Hanno esse una curvatura pressochè eguale; e da essa ricavasi che il diametro dovette essere di cent. 25-26: lo stesso all'incirca delle colonne della nostra cripta. I frammenti poi della colonna n. 15, che è la più integra e meno lascia a supplire, mostrano che l'altezza del fusto dovea essere intorno a sei diametri. E la medesima altezza, in mancanza di dati più certi, si è congetturalmente attribuita anche agli altri due fusti n. 16 e 17. In tutti tre poi a distinguere nella congetturale restituzione dell'intero, le marmoree frazioni superstiti, queste sonosi nel disegno distinte a tratteggi e segnate colle lettere ABCD: non essendo il restante che rintegrazione ipotetica.

I resti del fusto n. 15 porgeano per sorte alla ricostruzione una guida abbastanza sicura. L'ornato della colonna è a galloni di rilievo: un po' colmi nel mezzo e con tondo orlo dai lati. Sei striscie verticali di gallone dividono in sei parti eguali il perimetro; annodandosi a metà altezza fra loro e avvolgendosi, in alto e nel basso, a orizzontali collarini pur di fettuccia. Di

questi due avvolgimenti superiore e inferiore restano traccie bastevoli da poter rilevarne e compirne l' intero sviluppo. In tutti poi questi intrecci di gallone si vede osservata la legge, che di due striscie che s' intersecano quella che soprasta in una intersezione sottostia nella seguente. Della stessa maniera è l' ornato della colonna n. 16, colla sola giunta che ne' due tronchi superiore e inferiore le striscie del gallone due a due s' inanellano a mezzo. Ciò porta, per l' avvertita legge dell' intrecciarsi a saliscendi il nastro, una inversione del cappio mediano. Gli estremi avvolgimenti però, in alto e in basso, di questa colonna sonosi per congettura imitati da quelli dell' altra per non esserne rimasto vestigio alcuno ne' marmi (1).

Il frammento n. 18 non saprebbesi ben dire se abbia appartenuto ad una delle due colonne descritte, o facesse parte di un' altra. Ma la prima supposizione parrebbe più probabile.

Nella scanalata colonna n. 17 la misura de' solchi dimostra che dodici di essi, coi loro intervalli, doveano dividere tutto il perimetro. La scanalatura, ch' è bacellata nel basso, circa a mezzo del fusto per breve tratto si obliqua: ciascun solco va a

---

(1) Mentre queste pagine attendevano la mano del tipografo e prima che che la Tavola II, già incisa, passasse al torchio, è accaduto che fra' marmi barocchi, onde va lentamente spogliandosi l' antico altare del Santo, siansi raccolte due esili striscie di greco, i cui rovesci hanno porzioni del fregio della colonna n. 16. Il maggiore dei due, che si è fatto aggiugnere e tratteggiare a suo luogo, sotto le lettere EFGH, ci ha recata la gradita conferma che la congetturale restituzione dell' ornato avea colto nel segno. Però ci pone sull' avviso che la lunghezza del fusto dovea essere maggiore della calcolata da noi. Poichè la marmorea striscia si prolunga in alto, oltre la linea EF, per 10 centimetri; e fa supporre che anche l' imoscapo d' altrettanto oltrepassasse le inferiori volute. È rincrescevole che quell' eccedente decimetro superiore sia stato tutto scalpellato alla superficie; da non poter più riconoscere quale ne fosse l' ornato. Però qualche mutila sporgenza rimastavi mostra che esso pure dovea essere operato a rilievo.

L' altro frammento minore è inverso di questo: cioè esso offre la destra striscia del gallone, l' altro la sinistra. Ma è più corto: e tocca appena la superiore voluta.

raggiungere non il primo ma il secondo solco seguente. Anche a questa colonna, per imitazione delle altre, si son dati sei diametri di altezza. Qualche altro minuto frammento scanalato, non riprodotto nella Tavola, lascia incerta la sua appartenenza a questa colonna, o ad un' altra. Del resto avendo noi i certi avanzi di tre colonne è permesso di figurarci aver dovuto esistere anche la quarta: forse due scanalate, e due gallonate, o *rubannées*, come i francesi le chiamano.

L' essere di greco ancora queste colonne, e il tornare esse in luce frammezzo agli altri marmi del santuario della cattedrale di prima, rende sommamente probabile che pur esse servissero allo stesso apparato marmoreo: e il pensiero corre alle quattro colonne del ciborio. Le quali verisimilmente dovettero essere adorne per modo da pareggiare, nella intenzione degli artefici, la elaboratezza del ciborio e de' plutei circostanti.

Spiacemi di non saper indicare paragonabili colonne di antichi ciborii: quelle del ciborio di S. Marco di Venezia, rabescate di storie sacre, e credute antiche, sono dal Garrucci attribuite al secolo XII (1). Della speciale ornatura e scanalatura di que' nostri fusti non mi soccorre veruno artistico riscontro. Il più approssimativo esempio di quel nostro ornato a galloni lo trovo non in colonne, ma in plutei della chiesa del Theotocos a Costantinopoli: attribuita al X secolo, o al IX. È la stessa fetuccia, rilevata nel mezzo e a tondi vivagni; collo stesso alterno saliscendi nell' incrociarsi, e cogli stessi avvolgimenti anulari che due volte vediamo ripetuti nel nostro fusto n. 16. Anche colà il nastro gira senza interrompersi; e dove una sola mandata non basta, son parecchie che s' incatenano fra loro. Così nelle nostre colonne, chi bene osservi, le tirate son due: l' una intesse la metà superiore, l' altra la inferiore del fusto; e i rispettivi cappii s' intrecciano sul mezzo, a nodo scorsoio (2).

---

(1) *Stor. dell' art. cr.* Tav. 496. Cf. Selvatico, *Sull' arch. a Ven.* p. 54.

(2) È il nodo delle colonne della nostra porta regia del Duomo: pari ad altre di Montepulciano (Ramée, *Scultp. décorat.* Pl. 124).

Questa bizantina decorazione a galloni annodati, fu però imitata anche in Occidente (1); nè, per conto di essa, ripugna che le colonne in discorso fossero coeve degli altri nostri frammenti. È vero che la precipua voga delle colonne ornate a rilievo fu dopo il mille; e possono esserne esempio quelle scolpite ad anelli nella chiesa di Rosheim (Basso Reno) del secolo XI (2), le variamente rabescate della chiesa degli scozzesi a Ratisbona del secolo seguente (3), con altre sincrone d' Angers, a grifi, draghi, sirene entro volute di fogliami (4); per tacere delle tante altre nostrali di pari età, merlettate, rabescate, fogliate, scaccate, non senza rilievi di animali e figure, nelle facciate di s. Martino e s. Michele di Lucca (5), nel Battistero di Pisa (6) ed altrove. Nel chiostro del duomo di Monreale, dello stesso secolo duodecimo, fra i tanti fusti di colonne capricciosamente intagliati, può osservarsene uno gallonato: collo stesso gallone, e le stesse volute de' plutei bizantini sopra avvertiti; solo aggiuntovi fogliame nei vani (7).

Per quanto però questa frequenza di esempi possa servirci di guida, altre difficoltà sembrano distoglierci dal riportare dopo il mille que' nostri frammenti. Se essi non appartennero, cogli altri resti marmorei, all' antico santuario della cattedrale precedente, noi non sapremmo a quale altro monumento nostro acconciamente riferirli. Per fermo agli scultori del nostro duomo non parranno assegnabili. Di decorazioni a gallone essi non ci lasciarono vestigio. I pochi capitelli della cripta, che sembrerebbero arieggiare di quella maniera, non escono della comune

---

(1) Schmit, *Nouveau manuel complet de l' architecte des monuments reltgieux;* p. 424; v. RVBAN.

(2) Ramée, *Sculptures décoratives ec.* Pl. 16.

(3) Gailhabaud, *Monuments anciens et modernes.* T. II.

(4) Ramée, *Op. c.* Pl. 19.

(5) *Id. ib.* Pl. 130.

(6) *Id. ib.* Pl. 133.

(7) Gravina, *Duomo di Monreale* Tav. 11.

classe degli ornati a fogliame. Non son nastri quelle loro intrecciate ritortole; ma flessibili gambi striati, a vetta fronzuta.

Del resto non mancano esempi più antichi, di adorni fusti, da permetterci altri confronti. Lascio le due colonne di Saint-Maximin di Provenza, a intrecci di gallone alternati da scene di vendemmia (1); e quelle del chiostro d' Elne (Pirenei) parimente a nastri intrecciati (2); e l' altre ancora di St. Guillem du Desert (Herault) a inanellati rilievi misti di foglie (3); ignorando la giusta età di que' vari campioni. Fusti, di età non dubbia, operati a rilievo ne offre anche l' antichità più lontana. Citerò le colonne appunto d' un ciborio del secolo IV: quelle del romano altare di s. Nereo ed Achilleo, portanti a rilievo il martirio di que' santi (4); e ricorderò colonne adorne a varii disegni in un antico sarcofago d' Ancona del medesimo secolo IV (5), in altro di Milano (6), in altro d' Arles (7), e in altro lateranense, (dove i fusti son tutti a volute di tralci sorgenti da vasi, con pampini e putti) (8), e ne' musaici di s. Vitale a Ravenna (9); per tacere di un barbarizzante frammento esquilino dell' età di Teodorico (10), e del famoso codice siriaco del secolo VI della Laurenziana di Firenze, ricco d' una copiosa serie di svariate colonnelle ornamentali (11).

Dall' arte cristiana poi rimontando alla pagana potrebbero moltiplicarsi altri esempi; ma non ne ricorderò che due, molto

---

(1) Cahier, *Nouveaux mélanges* ec. 1875 p. 82.

(2) Fergusson, *The illustrated handbook of architecture* p. 611.

(3) Revoil, *Architecture romane;* T. III, Pl. LVI.

(4) De Rossi. *Bull. d' arch. cr.* Ser. II, Ann. VI p. 7 seg. Tav. IV. Garrucci, *Stor. dell' Art cr.* T. VI, Tav. 409, n. 1.

(5) Garrucci, *Op. c.* T. V, Tav. 326, 327.

(6) *Id. ib.* Tav. 328.

(7) *Id. ib.* Tav. 335, 2.

(8) *Id. ib.* Tav. 323.

(9) *Id. ib.* T. IV, Tav. 264.

(10) De Rossi, *Bull. d' arhc. cr.* Ser III, Ann. III, p. 56, Tav. II.

(11) Garrucci, *Op. c.* Tav. 130-138.

disparati di età: le fogliate colonne del tempietto di Clitumno a Spoleto (1) e le ornatissime dell'arcaica tomba di Atreo (2): non potendo fare al nostro caso le trionfali colonne istoriate di Traiano e Antonino.

Di che concludesi non avervi adunque assolute ragioni, che si oppongono a poter arretrare oltre il mille quelle nostre gallonate colonne.

Più ovvia parrà la forma della colonna n. 17, verticalmente scanalata, ma con breve tratto di scanalatura spirale sul mezzo: pur non se ne troveranno abbondare i riscontri. Anzi quanto a me non ne conosco alcuno. Scanalature spirali incontrasene bensì di frequente in antico; come in arcate di sarcofagi, ad esempio (3); e un frammento pur ce ne offre nell'VIII secolo il portuense Xenodochio di Pammachio (4). Invalsero eziandio col tempo le spirali a contrasto; vale a dire ove la spira a uguali intervalli assume direzione contraria: quali veggonsi, pognamo, in s. Zeno e s. Giovanni in Fonte a Verona (5) e, un po' più tarde, anche nel duomo di Modena. Ma l'accoppiamento delle due scanalature verticale e spirale è più raro. Lascio, perchè estranie e del secolo XIV, quelle della moschea d'Hassan al Cairo; nelle quali la spira investe tutto il fusto, sol volgendosi a piombo nel finire, in alto e nel basso (6). Ricorderò piuttosto, benchè di età per me incerta, le colonne di s. Salvatore d'Aix verticalmente scanalate, ma la cui bacellata scanalatura inferiore verso il piè volge a spira (7). Esempi scarsi e non bene calzanti; ma cui la memoria mia non saprebbe ora

---

(1) Quatremère De Quincy, *Diz. stor. di arch.* 1.ª vers. ital. T. I p. 474.

(2) Fergusson, *Handbook ec.* p. 258.

(3) Quartremère De Quincy, *Op. c.* Tom. I pag. 475. Garrucci *Op. c.* Tav. 335, 2. ec.

(4) De Rossi, *Bull. d'arch. cr.* Ser. I, Ann. IV p. 103.

(5) Gailhabaud, *L'Architecture du V.e au XVII.e siècle;* T. II. T. IV.

(6) *Id. ib.* T. III.

(7) Revoil, *Archit. rom.* T. II, Pl. LII, n. II.

aggiugnerne altri. Per la qual cosa ancora questa nostra forma di colonna scanalata, non meno delle gallonate dianzi descritte, si mostra rara nella sua specie e non bene determinata di età. Onde la congetturale loro attribuzione al nostro antico ciborio lascierebbe sempre desiderare qualche più diretta conferma.

Come s' è già notato della diversità de' fregi nei plutei, così nelle colonne la disparata decorazione dei fusti non è argomento contrario a potere attribuirle a un monumento medesimo. Il medioevale vezzo di scapriccirsi variando capitelli e colonne ha radici ben alte. Non ricorderò che antichi sarcofagi di Salona (1), d' Arles (2), d' Ancona (3), con una mistura di colonne scanalate quali a piombo, quali a spira, o altramente rabescate. E la stessa varietà studiata di decorazione dei fusti campeggia, nell' antico codice siriaco della Laurenziana già citato: e lungo i seguenti secoli ne sarebbero infiniti gli esempi.

Una più notevole difficoltà sembra offerire piuttosto il fare della scultura. È impossibile attribuire i pastosi galloni e le franche volute delle nostre colonne ai duri e stentati scalpelli degli altri marmorei frammenti. È un artistico enigma, nella cui risoluzione io non confiderei di saper cogliere nel segno: *Davus sum, non Oedipus.* Potrebbero attribuirsi que' fusti a men remoto e più dirozzato periodo; supporre che non al ciborio avessero servito, ma all' arca del Santo: là dove alle primitive colonne vicine all' altare il secolo scorso ne ha sostituite di sue. Ma quello non è lo stile, nè la mano di Wiligelmo, o de' Campionesi; nè all' estrema nudità dell' altare-sepolcro avrebbero potuto affarsi le ricercate adornezze di quelle colonne. Anzi noi abbiamo la positiva notizia che tali non furono le originarie colonne della cripta circostanti all' altare. Il nostro quattrocentista Parenti, nella sua Vita del Santo, ci ha conservato il disegno

---

(1) Garrucci, *Op. c.* T. V, Tav. 299.
(2) Cahier, *Nouv. Mél d' arch.* 1875 p. 98. Garrucci *Op. c.* Tav. 335, 2.
(3) Garrucci, *Op. c.* Tav. 326.

dell' altare e dell' abside, qual' era a suoi dì: e son tutti fusti lisci e disadorni anche presso la tomba (1).

Anche a s. Massimino di Provenza vi son colonne che non s' attengono all' arte locale: e paiono inconciliabili coll' edifizio, cui sono applicate. Il Cahier è venuto nel dubbio, che per avventura sieno d' opera straniera; avvisando che per Arles e Marsiglia potessero tirarsi d' Italia marmi lavorati, e di Grecia (2). Non vorrò avventurare mal misurati giudizii sul conto delle nostre colonne; certo è però, che se gli antichi fabbricatori del nostro santuario e ciborio non avessero trovato sul luogo colonne di greco adatte al medesimo, avrebbero potuto procurarsele da fuori. Ravenna, già bizantino emporio, era vicina; anzi da essa ecclesiasticamente dipendeva la sede di Modena.

Estranie, o no, quelle nostre colonne nulla pare vietarci di attribuirle al modenese ciborio. Anche il ch. De Rossi non è di contrario parere: " di colonne con ornati simili a quelli ch' ella mi delinea, (egli scrivemi), non ricordo ora esempio e confronto. Mi pare probabile, che sieno state nel *ciborio* della basilica, come ella sopetta. „ Intorno di che piacemi di riferire l' opinione eziandio del ch. Rohault de Fleury; cui ne scrissi, e che così rispondevami " ... Je suis beaucoup plus embarrassé pour les colonnes et ne puis que suivre votre opinion; je les crois contemporaines de l' ambon. Si nous étions dans le midi de la France, où nous voyons des entrelacs de ce genre à Elne (Viollet le Duc, *Dict.re* III p. 497), à st. Guillem du desert (Revoil, *Arch.re du midi* III pl. 56), je vous dirais que nous sommes devant un ouvrage d' architecture romane; mais ici, en Italie, les principes sur lesquels on peut se fonder ne sont pas les mêmes, et je crois que ces colonnes sont aussi carlovingiennes (3).

---

(1) Parenti Gian Maria, Vita di s. Gem. Modena, 1495.

(2) *L. c.* p. 82.

(3) A chiarire questo passo, per chi non fosse famigliarizzato colla archeologia nomenclatura architettonica francese, eccone la cronologica determinazione delle

" Les colonnes ornées ont toujours existé; l' antiquité en abonde, j' en ai dessiné dans les campaniles du Latran, que je crois antiques; ainsi ce n' est pas un obstacle. D' ailleur vous pouvez rapprocher ces entrelacs de ceux du ciborium de Porto, qui est daté et dont je vous envoie la gravure. Vous avez des colonnes de ciboria ornées de cannelures en spirale à Ravenne (IX siècle), d' ornement à s.t Clement de Rome (VI siècle), à S.te Petronille decouverte par M. De Rossi (IV siécle), ec. „.

§. VII.

Frammenti epigrafici.

A compire ormai questa nostra rassegna archeologico-artistica non mancano più che i due epigrafici frammenti n. 11 e 19. Se non che altre, e vie maggiori, incertezze qui pure ne attendono.

Il marmoreo rottame n. 11, pur di greco, è un rettangolo di centimetri 16 per 36, tolto dal pavimento del presbitero su-

---

epoche secondo l' officiale *Comité Historique des Arts et des Monuments* in Francia.

All' epoca *merovingia*, che risente ancora dell' arte romana sebbene svisata, succedeva la *carolingia;* in cui l' immigrazione degli artisti greci, cacciati dagl' iconoclasti, o invitati da Carlo Magno, cominciò a far splendere qualche lume d' arte orientale.

Al tramonto dello stile *carolingio* era già sorto verso il mille il *romanzo;* con proprio carattere misto d' antico e di neo-greco, arricchito poi e raffinato nell' ornatura e nella esecuzione, per l' influenza delle crociate.

E il *romanzo* a sua volta cedeva il luogo al *gotico*, od ogivale (Schmit *Nouveau manuel complet de l' Architecte des monuments religieux* ec. p. 344 seg.)

È noto però, come saviamente avverte il ch. Rohault de Fleury, che queste speciali determinazioni cronologico-artistiche non potrebbero avere una esatta applicazione in Italia.

periore. La grossezza sua, che or non posso misurare, (poichè è provvisoriamente murato), ricordo che è incirca di centimetri otto. De' quattro lati del rettangolo il superiore e il destro sono spianati ab antico: gli altri due furono modernamente scalpellati per commetterli al lastrico. Nei due antichi lati restan le prove che il marmo dovea congiungasi a un altro: nel destro, cioè, è la traccia di un abbattuto listello, o risalto longitudinale, che dovea incastrarsi in una pietra vicina; nel superiore è il solco d' una ferrea staffa che avea a rinsaldarne l' unione. Vedendosi terminare a destra la treccia ornamentale del frammento è segno che ivi la decorazione finiva; sia per l' incontro di un pilastro, sia per avervisi un canto del monumento; fosse epistilio, pluteo, ciborio, od altare: chè l' esiguità del frantume non ci permette di definirlo (1).

Lo stile dell' ornato e il taglio dello scalpello ci riportano alla stessa età e famiglia degli altri nostri frammenti; o sia al marmoreo apparato del santuario della antecedente cattedrale. Nel quale ora apprendiamo che una metrica epigrafe girava un de' superiori listelli; come era ovvio in altri consimili monumenti d' allora: fra' quali non citeremo che i ciborii di Bagnacavallo e Murano, e gli amboni d' Ancona, Voghenza e s. Giovanni e Paolo di Ravenna (2). È deplorevole però che quel sì misero e insignificante avanzo di esametro,... SSITE CVNCTI., sia la sola reliquia d' una epigrafe che sulla natura e cronologia del monumento avrebbe potuto portare una desideratissima luce.

Un antico ritmo in onore del Santo, conservatoci dal suo biografo del novecento, esalta i prodigi operati alla tomba di lui; *ad eius sanctum mausoleum:*

---

(1) È a notarsi per altro che se fosse epistilio, o architrave, anche la faccia inferiore avrebbe dovuto essere spianata. Ha tutto l' aspetto d' un angolo superiore di tavola scolpita: tagliata appena sotto il fregio.

(2) Rohault de Fleury. *Op. c. Ciboria; Ambons.*

Sanantur ibi languidi
A quocumque discrimine;
Vota praestantur congrua,
Reorum cadunt vincula,
Efugantur daemonia,
Declarantur iudicia (1).

E sarei di credere che il senso di quella finale di esametro dovesse aggirarsi in questo ordine d' idee. Forse un eco di quegli epigrafici preconii del Santo, esposti alla vista di tutti nel posto più nobile della sua basilica, ci è rimasto in varii passi dell' Officio di lui; composto, a quanto pare, sul declinare del dugento (2):

Aegris dat is sospitatis
Dona CUNCTIS . . . .

così nell' inno del Mattutino;

Qui dat CUNCTIS, solatium;

così ne' responsorii del secondo notturno (3).

Quella imperativa finale del verso, della quale è impossibile cogliere a giusto il senso e compire la frase, potrebb' essere una esortazione a' devoti di affidarsi al potrocinio del Santo: una scongiurazione de' morbi, de' mali spiriti; come a dire: *Vos hinc languentes, aegrique cape*SSITE CVNCTI; ovvero *Vos hinc languores, morbique face*SSITE CVNCTI; ec. Parole da valere, mi affretto a

(1) Mons. Cavedoni lo riporta da un Lezionario Estense del secolo XIII (*Vita di s. Gem.* p. 99-100).

(2) Cavedoni, *Op. c.* p. 146.

(3) *Officium proprium in festo sancti Geminiani* ec. presso il Cadevoni (*Op. c.* p. 151, 152).

dirlo, sol come saggi del possibile torno del verso; non come tentativi di supplemento accettevole. Tanto più che a gran pena potrebbe parere verosimile l' uso di que' ricercati modi *huc capessere, hinc facessere* nella metrica epigrafia della età di mezzo (1). Forse l' *arcessere* potrebbe preferirsi; come a dire: *Solamen miseri vos hinc arcessite cuncti.* Inutili prove per altro; dove il senso è impossibile coglierlo, non che la frase.

Neppure la forma de' caratteri può servirci di utile guida cronologica, pei troppo scarsi confronti che offre la lapidaria epigrafia modenese anteriore al mille. Tutta la nostra suppellettile epigrafica di quel periodo riducesi presso che a nulla. Lascio la novissima lapida di Gundeberga del VI secolo, resa ultimamente alla luce dalle fondamenta del Duomo (2); di paleografia troppo diversa. Le due longobardiche epigrafi di Liutprando e Ildeprando in Modena (3) e nella vicina Bologna (4) hanno altra maniera di scrittura. Ed altro è lo stile calligrafico della rara epigrafe del nostro vescovo Gisone: soprattutto nelle lettere *N*, *S*, *V* (5). Nè meglio confronta il carattere della sincrona croce monumentale di Bologna (6); o dell' altra poco posteriore di Budrio (7), come rilevo da un calco procuratomene. Sopra campioni sì scarsi non possono fondarsi canoni paleografici. Non può presumersi che ciascuna di quelle epigrafi ci serbi appunto la forma tipica della sua età: esclusiva d' ogni variante.

---

(1) Anche non vuole tacersi che l' avanzo di lettera, probabile resto di una *S*, onde incomincia il frammento, potrebbe appartenere alla inferiore curva d' una *B*, o d' una ricciuta *G;* l' una però più restia dell' altra a un supplemento plausibile.

(2) Bortolotti, *Di una cristiana epigrafe mod.* ec. Modena 1881.

(3) Al n. 22 della II Tavola se ne dà per saggio il principio.

(4) Cf. Bortolotti, *Spicil. epig. mod.* p. 238.

(5) Se ne ha il facsimile al n. 23 della Tav. II.

(6) Gozzadini, *Delle croci mon. di Bol. negli Atti e Mem. della Dep. di St. patr. di Romagna:* Ann. II, p. 31.

(7) *Id. ib.* p. 40.

Quel poco scritto del nostro frammento ha alcun che di suo che lo differenzia in parte da' campioni accennati: la varia altezza delle lettere; la *N*, intermedia fra quella de' secoli precorsi e de' susseguiti; la *V*, le cui aste non bene congiungonsi ad angolo; soprattutto la *T* a martello, vale a dire la cui traversa ne imita a sinistra la penna e a destra la bocca. Certo è che quella maniera di scrittura non è ancora la forma calligrafica del nuovo duomo; di cui la Tav. II offre alcuni saggi ai nn. 24, 25, 26; e non pare più quella degli antecedenti marmi qui sopra citati. Un periodo di mezzo, che non ci ha tramandato avanzi lapidarii, parrebbe quindi chiamare a se l'attenzione: quello di Leodoino, che di altre epigrafi metriche, ora perdute, decorava la nostra città (1), e delle cui non impossibili relazioni co' marmorei ornati in discorso si è avuto sopra a toccare (2). L'intermedia forma de' caratteri potrebb' essere un lontano fumo d'indizio. Ma senza più certi e palesi riscontri la buona critica non consente di abbandonarsi a congetture, non che fermare sentenze.

Non minori oscurità circondano l'ultimo nostro litterato avanzo riprodotto al n. 19; uscito, come si disse, dal pavimento della cripta dietro l'arca del Santo. L'epigrafico frammento è diviso in due pezzi; niun de' quali ha più vestigio de' suoi orli antichi. Anzi persino la originaria grossezza della lastra ci è ignota; perchè segata inegualmente in due. Lo sviamento della sega l'ha resa di centimetri 4 ½ a sinistra e 3 alla destra nel pezzo maggiore, e di 3 a manca e 2 alla dritta nel minore.

---

(1) Vedi sopra a pag. 42. Probabilmente l'epigrafe murale di Leodoino stava sulle porte della città: come pensava anche il Muratori, a detta del nipote di lui (Soli-Muratori, *Stor. di Mod.* ms. nell'Archivio Muratoriano). Le metriche epigrafi murali, hanno esempi più antichi. Lascio la nostra di Liutprando, e ricorderò quella di Ghelma in Affrica munita nel 540 di mura e torri da Salomone successore di Belisario (Cavedoni, *Cenni sopra alcune antiche iscrizioni della Reggenza d'Algeri:* nelle *Mem. di Relig.* ec. *di Mod.* Ser. II, T. VII p. 153 seg.

(2) Vedi sopra alla pag. 76.

Onde confermasi, ciò che già per se mostra l' epigrafe, quelle essere due porzioni d' una tavola stessa; non ancora divise quando essa veniva segata. Le loro misure superficiali sono centimetri 85 per 49 nell' una, e 82 per 16 nell' altra; benchè per angustia di spazio queste proporzionali altezze non siensi potute conservare intere nella Tavola.

Tutto il merito di questo marmo consiste nella poca scrittura rimasavi: sfortunatamente mutila per guisa da non poterne trarre alcun certo profitto. Non sono che i tre ultimi emistichii d' una metrica memoria monumentale, che dovea ricordare ai posteri una patria costruzione in onore del Santo, ma che il martello d' insensati demolitori ha resa muta per noi. Noi potremo bensì notomizzarla in ogni sillaba, tormentarla per ogni fibra, ma non ci riuscirà di ridestare pure una scintilla di quella luce istorica, cronologica, artistica che, intorno al monumento cui riferivasi, ella era destinata a perpetuare. Ecco intanto il mutilo brano.

....................RVXIT GEMINIANI
....................OS POSCIM ET VENIeNTES
....................O CONVINCIAT IsTVM

Il molto spazio, (cent. 65), che resta nel marmo sotto l' epigrafe, farebbe supporre che questa non dovesse essere prolissa. Almeno un verso però dee mancare in principio: onde l' altezza della lastra salirebbe verso il metro. Che, aggiuntavi una immaginabile cornice superiore e inferiore, riuscirebbe incirca all' altezza degli altri plutei nostri: se pure con essi abbia veruna relazione questa lapida. Di che, anche a prima vista, è assai a dubitare.

La paleografia non è quella dell' altro nostro frammento n. 11; che del resto, anche per sola ragione dell' ornato, mostra la cognazione sua con tutta l' altra famiglia dei marmi sopra descritti. Nè vi troviamo la forma calligrafica delle altre epigrafi

locali anteriori al mille; come può riscontrarsi su' due campioni n. 22, 23. Anzi il garbo delle lettere, la ricercatezza del chiaro scuro, la nitidezza del taglio, (in molta parte perduti sotto il bulino dell' incisore), potrebbero parere richiamarci a secoli più antichi; prima, cioè, della decadenza della scrittura lapidaria quadrata, che sul volgere del IV secolo per tutta Italia diè luogo alla negligenza e difformità invalsa dappoi (1). Perciò sul primo apparire del marmo, non bene rinettato ancora dalla calce, quel paleografico aspetto, col punto tricuspide o a triquetra, proprio de' buoni tempi romani (2), mi avea momentaneamente sedotto: sì che il pensiero mi corse alla primitiva basilica; sorta appunto volgente il secolo IV sulla tomba del Santo. Illusione per altro, che in breve si dileguò. „ Nei secoli dell' età carolingica, (opportunamente richiamavami alla memoria il ch. De Rossi), il breve rifiorire delle lettere fece rifiorire anche la scrittura lapidaria. In Roma abbiamo lapidi del secolo nono di elegante paleografia: talvolta a prima giunta l' occhio ne rimane ingannato; e stima antica romana alcuna scrittura incisa in marmo molti secoli dopo la classica età. „

Fra i medioevali indizii paleografici della nostra lapida tre erano specialmente osservabili; la *G* ricciuta, la *M* claudicante e un interlineare segno di breviazione. I due primi, e più deboli, non facevano stato abbastanza; dell' ultimo non erami, al primo tratto, avveduto.

La *G* ricciuta non davami ombra perchè, sebbene costante nel medio evo, se n' ha esempio romano anche in Modena; in una istorica lapide di Gallieno (3). Cui altre estranee potrebbero aggiungersi: una privernate iscrizione, pognamo, del secolo IV

---

(1) De Rossi, *Bull. d' arch. cr.* Ser. III, Ann. I, p. 98.

(2) Non ricorderò che il nostro marmo di *L. Plotius*, del buon tempo imperiale (Bortolotti, *Spicil. epigr. mod.* p. 207, 208).

(3) Cavedoni, (*Marm. Mod.* p. 202), ne dà il testo; Malmusi, (*Mus. lap.* p. 84), il facsimile: ma falsando in fine la forma della *G.*

incipiente (1); l'epigrafe sepolcrale dell'oratore Flavio Magno, della prima metà del V, ec. ec. (2) Nè la *M* claudicante, cioè a dire coll'aste medie abbreviate, prevaluta nel medio evo, destava sospetto bastevole; avendosene copiosi esempi del V secolo, come in epitaffi vercellesi (3); e qualche mostra del IV, come nell'epigrafe del martire vescovo Leone nell'agro Verano (4). Se non che indubitabile suggello della età di mezzo è l'uncinato segno di breviatura del penultimo verso; sfuggito alla disattenzione mia, ma additatomi dal ch. De Rossi; cui all'uscire del marmo io aveane sollecitamente inviato, come a maestro, il primissimo calco. „... Una particolarità, egli scriveami, mi porge il filo conduttore nel labirinto dei due frantumi epigrafici. Voglio dire della virgoletta ʃ sulla M di POSCIM. Quello è il segno paleografico della *us* finale nei mss. In lapidi antiche dell'età romana, non ne ricordo esempio. Mi basta quel segno per opinare, che la lapide sia non più antica dell'ottavo, o forse del settimo secolo, e (salvo migliore e più attento giudizio) più facilmente posteriore che anteriore a quei due secoli. „ Ed ora vedremo com'egli bene si apponga.

A poter fare un pieno riscontro paleografico della nostra epigrafe, mi procurai quindi i calchi di tutte le antichi iscrizioni del nostro duomo; che, per l'altezza loro e le asperità degli anneriti marmi, l'occhio anche armato di lente non potea bene discernere di piana terra. Questi facsimili, de' quali uno scarso saggio ha la Tavola II ai nn. 24, 25, 26, mi offerirono tosto palesi analogie paleografiche. I maggiori punti di somiglianza sono colla più antica di detta epigrafi, (n. 24): quella della fondazione del duomo, 1099. L'altra un po' più tarda, successiva cioè alla traslazione del Santo, (n. 25), già se ne scosta visibil-

(1) De Rossi, *Bull. d'arch. cr.* Ser. III, Ann. III Tav. IX.
(2) *Id. ib.* Ser. I, Ann. I, p. 15.
(3) Bruzza, *Iscriz. ant. vercell.* p. 268, 273, 280.
(4) De Rossi, *Op. c.* Ser. I, Ann. I, p. 55.

mente; nella terza (n. 26), commemorativa della consecrazione, 1184, ogni somiglianza è perduta (1).

Non m' indugierò a minutamente descrivere tutte le concordanze calligrafiche tra le due epigrafi n. 19 e 24; tanto più che la riproduzione della Tavola, non è riuscita sì esatta come sarebbesi desiderato. Noterò solo che il punto tricuspidale si mostra anche nella seconda. La virgoletta poi, abbreviativa dell' *us*, ci appare nei nn. 25 e 26; come ricorre altresì in alcuni de' nostri plutei d' amboni di quel secolo stesso (2).

Parrebbe adunque che il frammento debba essere d' età assai vicina a quella della fondazione del duomo presente: e probabilmente ad essa appartenga. Il buono stato poi del marmo, che non mostra d' essere stato esposto a secolari intemperie, fa

---

(1) Riparerò qui un' ommissione. Nell' elenco epigrafico recato sopra a p. 60-64 è stata dimenticata l' opistografa *Croce della Pietra;* benchè pubblicata dal Vedriani (*Hist. di Mod.* T. II p. 633), dal Dall' Olio (*Lettera sopra una Croce di marmo ec.* Modena 1803), dal Campori (*Mem. della R. Accad. di Scienze ec. in Mod.* T. X p. 109-119. *Memorie patrie storiche e biogr.* Mod. 1881 p. 50-71) e dal Veratti (*Opusc. relig. ec.* Mod. Ser. III, T. I p. 211 seg.). Distrazione, tanto più inesplicabile in me, in quanto che io stesso avea avuto a scriverne qualcosa (*Atti e Mem. delle Dep. di St. patr. dell' Emilia,* N. Ser. T. IX, P. I, p. XXXIX-XL). Forse mi passò della memoria quel marmo per trovarsi esso in un cortile privato.

Quella croce porta la data del 1165; ma ne è notevole la paleografia, fatta ragione della età, a paragone degli altri nostri marmi di tempo vicino. Le minuscole H, M, N, V, già vi tengono il campo da sole; un unico esempio di E quadrata vi compete colla lunata; solo la D maiuscola predomina ancora sulla minuscola, che comincia appena ad apparire. Direbbesi quasi che l' epigrafe avesse a essere di mezzo secolo almeno posteriore alla data che porta. Ma non è qui luogo a investigare, se quel marmo possa essere restituzione e copia d' una croce più antica. Forse potrebbero spiegarsi per la negletta scultura e scrittura quelle premature corsive. Se non che neppure è ben certo che fosse qui veramente scolpita la marmorea croce; facilmente trasportabile per la poca sua mole. Onde la cronologia paleografica, alquanto varia da luogo a luogo, può patire eccezione. Certo è che non son quelli i caratteri dei Campionesi: i cui amboni, descritti sopra a pag. 51, 66, potrebbero essere sincroni incirca, benchè di paleografico aspetto più antico.

(2) Nel 5.° del primo gruppo e nel 2.° del terzo. Vedi sopra a p. 66.

supporre ch' esso riguardasse qualche opera interna. Per mala ventura la monca epigrafe non ci lascia indovinare quale essere potesse la costruzione da essa ricordata; come l' attento esame del metrico brano ce ne farà capaci.

Il frammento si compone di due parti; narrativa la prima, deprecativa la seconda. Il supplemento del primo vocabolo tronco è certamente *const*RVXIT, *ex*TRVXIT, *st*TRVXIT; ma quale fosse l' opera costrutta, e quale l' autore che nel marmo era indicato, la perdita del nominativo e dell' accusativo di questo metrico periodo ci toglie di apprenderlo. Se pertanto spetta, come pare, l' epigrafe al nuovo duomo, ella non dee riguardare la *costruzione* di esso: edificato per cura non di una particolare persona, ma di tutti gli ordini insieme de' chierici e del popolo della diocesi intera (1). In fatti la monumentale epigrafe commemorativa di quella edificazione si esprime impersonalmente: *Ista Domus clari* FUNDATUR *Geminiani* (2). Nè potrebbe riferirsi il nostro marmo all' opera dell' architetto, Lanfranco: che edificando per conto altrui non potea arrogarsi il merito della costruzione, implorandone le altrui preci in in guiderdone. La menzione, e la giusta lode, dell' opera sua è in altra di quelle lapidi commemorative (3); nè è mestieri supporre gratuite duplicazioni. Dee adunque trattarsi d' alcun lavoro parziale, di cui l' autore amò di conservare la memoria; e questi dovrebbe credersi per-

---

(1) *Non tantum ordo clericorum, sed et universus quoque eiusdem Ecclesiae populus, ec;... non modo clericorum, sed ed Civium, universarumque Plebium, Praelatorum, seu etiam cunctorum eiusdem Ecclesiae Militum.* Così il sincrono storico della edificazione, presso il Cavedoni (*Vita di s. Gem.* p. 83, 87. Cf. Murat. *Rer. It.* T. VI col. 89). Fatto confermato da un documento del 1261 citato a questo proposito dal Borghi e dal Cavedoni: dove ricordasi, *quod populus et homines civitatis et episcopatus Mutinae Ecclesiam et turrim beatissimi Geminiani confessoris a longis retro temporibus edificaverint* (Tirab. *Mem. Mod.* T. V, C. D. p. 62).

(2) Cavedoni, *Op. c.* p. 84, n. I. Vedi sopra a p. 60 n. IV.

(3) *Ingenio clarus Lanfrancus, doctus et aptus, Est operis princeps huius rectorque magister* (Caved. *Ib.* p. 85, n. VI. Vedi sopra a p. 60 n. VIII).

sona di conto, perchè è il solo che della costruzione sua, in quelle varie lapidi del duomo, abbia lasciato ricordo.

Epigrafi memorative di opere parziali nelle chiese se ne hanno infinite: di altari (1), cibori (2), amboni (3), musaici, pitture (4), porte (5), ec.: ma nel caso nostro chi saprebbe dirci di quale opera si tratti? Ciborio, amboni, recinto del santuario li abbiamo veduto preesistere al duomo novello. A ricchezze di musaici, o dipinti, non consente di pensare la povertà dei tempi, e l' incompiuto stato di una basilica sorgente. La marmorea mole della torre sappiamo ch' era fattura della città, non di un individuo; al par della chiesa. Mi va quindi per la mente un vago sospetto; che non valgo a chiarire, ma che non vo' dissimulare al lettore.

Ne' pendenti ristauri della cripta del duomo si è cominciato a discoprire l'antico altare-sepolcro del Santo; rimossine in parte i marmi barocchi, onde il secolo passato avealo tutto rivestito e nascoso. Non è di questo luogo farne particolareggiata descrizione, o pubblicarne il disegno: pure alcun che ci è qui d' uopo toccarne (6).

---

(1) Vedi sopra a p. 63 n. XVII. Un' altra epigrafe d' altare dell' XI secolo, a Rimini, leggisi presso il Rohault de Fleury (*La Messe: Autels. Rimini, Musée Chrétien*).

(2) Ne ricorderò due longobardici del tempo di Liutprando: un veronese *civorius* (Maffei, *Ver. ill.* p. 181), e il *tegmen ciburii* di s. Mustiola di Chiusi (Murat. *Thes Inscr.* 1982, 2). Ed abbiamo altrove ricordati il portuense ciborio di età carolingica, quello di Murano del secolo X e l' altro, incirca sincrono, di Bagnacavallo.

(3) Possono, per saggio, vedersene di Ravenna, Ancona, Voghenza, de' secoli VII e VI, presso il Rohault de Fleury (*Op. c. Ambons*).

(4) Citeremo, fra i mille, romani musaici di Pasquale I, decorazioni di Gregorio duca a s. Mustiola di Chiusi, dipinti d'una chiesa che un tale nell' 847 *construxit, depinxit, ditavit* (Murat. *Thes.* 1920, 4; 1982, 2; 1983, 1).

(5) Così una metrica epigrafe, (narrativa in prima, indi deprecativa al pari della nostra), ebbero le porte di bronzo di S. Paolo di Roma; le quali *struxit* nel 1070 il console Pantaleone (Mozzoni, *Tav. cron. crit.* Sec. XI p. 127).

(6) Mentre questa stampa lentissimamente procede, servendo a un volume che dovrà ancora tardare a vedere la luce, il ch. G. Rohault de Fleury ha già fatto incidere a Parigi, nella sua grande Raccolta *La Messe, (Autels)*, sopra

L'arca del Santo, longitudinalmente disposta sull' asse della chiesa, da occidente ad oriente, è levata su cinque tozze colonnelle per darle giusta altezza di altare, è al di sopra coperta da un ampia lastra orizzontale di greco; che ad uno de' suoi capi serve di mensa eucaristica. A' quattro lati poi è chiusa da quattro lastre marmoree, perforate in basso da aperture semicircolari: una nel davanti, che è la minore faccia occidentale; due per ciascheduno dei fianchi, a mezzodì e tramontana. Qual fosse la quarta lastra, orientale, non sappiamo; perchè ne' ristauri del secolo scorso fu tolta, martellatine in parte anche gl' incastri de' fianchi: e se ne ignora la sorte.

Sarebbe stata mai dessa la lastra epigrafica, i cui frammenti ci ridonava il pavimento là dietro l' altare? Le misure concorderebbero incirca; a poter compire gli emistichî del mutilo marmo. Con tutto ciò il quesito non ammette accertata risposta.

Osta l' età dell' epigrafe, che pare riferibile al XII secolo incipiente, mentre l' altare ha aspetto di vetustà assai maggiore. Se Wiligelmo avesse lavorato quei marmi, non si sarebbe mostrato tanto inferiore a se stesso, appunto nel luogo più importante; intorno l' arca del Santo. In fatti il sincrono ragguaglio della traslazione dell' arca, dalla precedente basilica alla nuova, si esprime in modo così involuto da parere quasi indistinti e compenetrati arca ed altare (1). E sono d' avviso, che come il sarcofago, anche l' altare che il contiene, provenga almeno in parte, dalla vecchia basilica. Certo è che fin da più secoli addietro era in essa sopratterra il sepolcro del Santo. Il suo agiografo del principio del secolo X ricorda la celebrità del suo

---

disegni da me speditigli, l' alzato, la pianta, lo spaccato di questo nostro insigne altare-sepolcro; e ne ricevo ora le prime prove da quel cortese archeologo. Lietissimo intanto di questa estera pubblicazione di sì importante nostro monumento patrio, rimando ad essa il lettore; insino a che, se la occasione si offra, accada anche a noi di farlo vie meglio conoscere agli studiosi.

(1) *Rer. Ital.* T. VI col. 89. Cf. Cavedoni *Vita ec.* p. 134, dove reca parole del ms. originale.

mausoleum e i prodigi che vi avvenivano (1); e lamenta l'abbandono del sacro deposito alla balìa degli ungheri per la fuga del popolo e del clero (2). Onde si pare che non era dunque sotterra.

Siccome gli altari solevansi costituire sulle memorie, o sia sui sepolcri, dei santi non è inverosimile che fin d'allora sull'arca del nostro vescovo fosse stabilito l'altare. In fatti quel nostro semplicissimo altare, (parlo del davanti), colla semicircolare sua finestrella nel basso, (di m. 0, 80 di diametro), sormontata dal disco crugigero nel soprarco, richiama la forma degli antichissimi altari, col loro *arcus confessionis; l'ostium*, cioè, la *fenestella* della inferiore *confessio:* immagine compendiaria dell'ipogeo sepolcrale, illuminato da lampade sotto l'altare. Intorno di che voglionsi consultare le dilucidazioni magistrali del ch. Comm. De Rossi (3).

Non ripugna dunque che quel nostro altare possa arretrarsi oltre il mille; anzi sorge spontaneo il pensiero che esso pure appartenga forse alla stessa famiglia di marmi che fin qui abbiamo descritti. Il ch. Rohault de Fleury, cui ne ho comunicato il disegno, così mi scrive. „ Je n'ai rien de semblable à ce monument *(nella sua raccolta)*... En fait d'arc de ce genre je ne connais que l'autel de Ferentillo, dont M. de Rossi a publié la face antérieure, mais dont M. Descemet m'a aussi donné la face opposée. On y voit, mais seulement dessinée au trait, une archivolte dont l'imposte repose sur le socle. Ce monument est du VIII siècle, auquel nous sommes convenus d'attribuer les restes du mobilier de la cathédrale de Modéne. Pourquoi ne donnerez-vous pas cette date aussi à cet autel? „

Il simulato arco dell'altare di Ferentillo, qui ricordato, è indizio che dovea avervene di veri. Se ce ne manca la riprova in monumenti superstiti, ben ce ne hanno conservata la memoria

---

(1) Bolland. *Act. Sanct.* II *Jan.* p. 1160. Cf. Cavedoni, *Vita* ec. p. 100.
(2) *Rer. Ital.* T. II. P. II c. 691.
(3) *Bull. d'arch. cr.* Ser. III, Ann. II, p. 102. Cf. *Roma sotterr.* T. IIIp. 425 seg.

le scritture contemporanee. Dal *Liber pontificalis* il ch. De Rossi raccoglie esempi di tali archi di confessioni sotto i papi Ilaro, (461 - 468), Simmaco, (498 - 514), Gregorio III, (731 - 741) (1). E l'età di quest' ultimo non dovrebbe essere molto lontana da quella de' nostri frammenti.

Anche il disco crucigero, nel soprarco del nostro altare, può servire di cronologico indizio. Benchè la croce equilatera iscritta in cerchio abbia esempi vetusti, pure la nostra ha aspetto d'età meno antica. Le divaricate sue braccia non s'incentrano incontrandosi ad angolo, come per solito; sì bene, (a modo de' raggi delle ruote, ch' entrano nel mozzo), esse s'innestano in un minore disco centrale. Non è la maniera antica; tuttavia non è sì recente, che non s'incontri anche nel secolo VIII; e forse anche potrebbe rimontare più addietro. La lapida sepolcrale di S. Vitaliano vescovo d' Osimo, 772 - 795, ha una egualissima croce incerchiata; colla sola ornatura di più di rosoncini al centro ed alle estremità delle braccia.

Per quanto però tutto sembri concorrere a fissare pel nostro davanti di altare la stessa determinazione cronologica degli altri nostri frammenti, pure confesso che non so intieramente arrendermi a questo, sì apparentemente plausibile, giudizio. Ciò che fa forza a me è la diversità dello stile; da non poter confondere la severa nudità dell'altare colla sopraccarica decorazione degli altri marmi. Il mio dubbio è che l' altare sia più antico; anteriore alla nuova e ridondante maniera degli altri avanzi.

L' arcuata sua *fenestella* ci è prova ch' esso dovette riferirsi all' arca del Santo; sia che questa fosse primamente sotterra, come il Cavedoni opinava (2); sia che fosse già sopratterra, come ab antico dovette certo trovarsi. L' enorme innalzamento dalle alluvioni prodotto nel nostro suolo (3) non ci permette di credere che il sacro avello non mai fosse rimosso. Esso sarebbe

---

(1) *L. c.* p. 100.

(2) *Vita di S. Gem.* p. 72 nota 11.

(3) Vedi sopra a pag. 44-45.

rimasto profondamente sepolto dalle sabbie e invaso dalle acque. Invece sull' entrare del X secolo ricordasi, come s' è detto, nella vecchia basilica il suo venerato *mausoleum*, e al cominciare del XII se ne fa il trasporto nella nuova: dove il suo scoprimento solenne rivela intatto il sacro corpo, e perfino il drappo prezioso ond' era involto. Segno, che non avea patito danni dalle acque; le quali avean fatto mal governo d' altri sepolcri di santi, come di s. Antonino a Piacenza (1), e de' ss. Ambrogio e Gervasio e Protasio a Milano (2).

Fu dunque un tempo, in cui l' arca del santo vescovo di Modena dal suo basso luogo di prima ebbe a essere levata più in alto. Ciò dovette probabilmente accadere nella riparazione, o ricostruzione della vecchia basilica, onde ci è rimasta memoria (3): verisimilmente dopo le grandi inondazioni, o sia ne' secoli VII-VIII. Periodo, al quale per avventura potrebbe riferirsi l' altare. E ciò spiegherebbe la semplicità e povertà sua. Una generazione avrebbe provveduto alle prime necessità dell' edifizio; un' altra poscia alla supererogazione de' marmorei ornati. E se ne avrebbe ragione delle scultorie ricercatezze del ciborio, e degli amboni e cancelli del santuario; secondo la nuova maniera venuta in voga in progresso. Al semplice altare potè da prima servire un povero ciborio e un rozzo recinto; prima che fossero scolpiti i più adorni marmi, de' quali abbiamo descritti gli avanzi. Anche il sepolcro della s. martire Mustiola in Chiusi, ebbe primamente un vecchio ciborio di legno; cui ne veniva sostituito uno marmoreo ai tempi di Liutprando (4). Qualcosa di simile non è adunque disdetto d' immaginare anche in Modena, al sepolcro di s. Geminiano. Non tutto vi si sarà fatto in un tempo; primo sarà stato l' altare, o la tomba; gli adornamenti dovettero aggiugnersi appresso.

---

(1) *Acta recognitionis exuv. s. Antonini etc. Placentiae 1880.* p. 41, 64.

(2) *Processo verbale dello scoprimento ec.* (Venosta, *s. Ambrogio ec.* p. 47, 51, seg.)

(3) Vedi sopra a pag. 44-45.

(4) Murat. *Thes.* 1982, 2.

Queste congetture sull' età dell' altare non riguardano però che la fronte; evidentemeute più antica. I fianchi son certa opera d' altra mano; e manifesta giunta ed imitazione posteriore. Quelle binate loro *fenestellae* laterali, (senz' altro monumentale riscontro, a mia notizia), originano dall' essersi ripetuto e duplicato ne' lati l' architettonico partito del davanti; nel palese intento di rendere visibile da ogni lato, per quella maniera di *transennae* o pareti a giorno, il deposito interno. Quella laterale duplicazione della faccia anteriore importò un allungamento dei fianchi. In fatti al primitivo zoccolo di rosso di Verona, lungo m. 2, 36, (e bastevole per un' arca di soli m. 2, 03) (1), si dovette fare un' aggiunta, d' altra pietra, per ragguagliarlo alla

---

(1) La lunghezza, larghezza, altezza dell' arca è di m. 2,03, 0,80, 0,48: rozzo paralellepipedo di pietra volgare, somigliante a quello di S. Siro di Pavia (De Rossi, *Bull. d' arch. cr.* Ser. III, Ann. I, Tav. II); della povera forma di abbeveratoio, per cui tali arche sepolcrali talvolta furon dette *marmorea lavella* (*Rer. It.* T. I, P. II c. 194), e sì sovente furon volte ad uso di abbeverare (Bruzza, *Iscr. Vercell.* p. XXX, XLVIII, 86, 90, 98, 99, 104, 108, 146 *Cf.* Bortolotti, *Spicil. epigr. mod.* p. 194).

È curioso che, non per inspezione sua, ma per sola fede delle medioevali miniature che ritrassero l' arca, arguisse il Cavedoni la semplice forma della medesima (*Vita* ec. p. 72 nota 11); e che anche Rossi e Vandelli, i quali pur videro i grandi lavori fattivi intorno nel secolo passato, sol per congettura ne ragionassero. Il primo pare supporla di legno (*Vita di S. Gem.* p. 23, l. 22); e il suo Aristarco lo corregge dicendola di marmo; ma sol perchè l' antica descrizione del suo trasporto la dice coperta da una lapide (Vandelli, *Medit.* ec. p. 160, § LXXII). E pure chi guardi per entro le aperture lasciate nell' altare ha sempre potuto sincerarsi dello stato dell' arca. Così lo Spaccini ricorda come il Cardinale di Correggio recatosi « in Duomo sotto S. Geminiano... volle vedere sotto l' altare come stava l' Archa » (*Cron. ms.* 11 Sett. 1595). Era allora compita la famosa *fabbrica del coro*, avviata dal vescovo Canano, che tanto portò d 'innovazioni anche nella cripta del Santo (V. sopra a p. 53-54).

Benchè il Cavedoni supponga che il santo vescovo fosse da prima deposto in un' arca lignea, e sol fosse passato in un marmoreo sarcofago al tempo in che se ne rinnovò la primitiva basilica (*Vita di S. Gem.* p. 92), pure quella marmorea sua arca, che noi vediamo, ha tutto l' aspetto d' essere l' originario e modesto suo avello; arrivato intatto, attraverso i secoli, insino a noi.

nuova lunghezza dell' altare. Onde parrebbe che anche la mensa superiore allora dovesse essere cambiata.

Se così fu, due dimande presentansi: quali fossero adunque i fianchi di prima; e in qual tempo le avvertite novità si fossero fatte.

Quanto alla prima ricerca qui tornerebbe in campo il dubbio, avvisato già innanzi: che taluni de' supposti nostri plutei avessero potuto essere fianchi di altare (1). Ma al lettore non incresca ch' io stia pago a riproporre, (nella piena luce delle accennate sue circostanze di fatto), il malagevole quesito, senza tentare di risolverlo. Niuno può dirci, se al tempo degli antichi abbellimenti della vecchia basilica si fosse decorata e nobilitata di sculte lastre la tomba; pur lasciando all' altare la sua fronte di prima. E niuno egualmente varrà a chiarirci, se nella nuova basilica, (innanzi la costruzione del maggiore altare tuttora superstite), que' rilievi, parte più cospicua e costitutiva dell' altare precedente, fossero stati poi destinati, con tutti gli altri marmi del santuario, al presbitero superiore. Nella quale supposizione sarebbonsi applicati all' arca gli altri marmorei e più arieggiati cancelli che or vediamo; per formarne il nuovo altare *ad corpus*, che papa Pasquale II consecrava nel 1106. Ma è inutile impegnarci in discussioni senza pro, e che ci lascierebbero vagare nel buio.

E anche la seconda dimanda partecipa delle stesse incertezze; e non ammette che ipotetica risposta. Se veramente il litterato nostro frammento appartenne a quell' altare, e fece parte d' una rettangola e imperforata faccia orientale oggi mancante, la costruzione dell' altare medesimo dovette cadere fra il 30 aprile e l' 8 ottobre del 1106: date della traslazione del Santo, dall' una all' altra basilica, e della consecrazione del suo *Corpus et Altare* celebrata nella nuova. Nel quale caso, poichè l' epigrafe riferisce il lavoro a persona singolare (*const*RVXIT), il pensiero corre al modenese vescovo Dodone; che, se non ebbe

(1) Vedi sopra a pag. 108.

in sorte di legare il suo nome alla erezione della basilica, fondata in sede vacante, ben potè aspirare all'onore di associarlo almeno alla costruzione dell'altare. Pel quale del resto mostrò la particolare sua cura; offerendo un ricchissimo calice, col divieto di non mai rimuoverlo da quella sua destinazione (1). Alla Contessa Matilde, che pure ebbe parte principalissima nella fondazione del duomo e nella traslazione del Santo, non può pensarsi; poichè l'epigrafe suppone un nominativo maschile.

Dopo le divinazioni sulla prima e più incerta parte della monca epigrafe, o sia intorno alla probabile *costruzione* ricordatavi e al supponibile autore della medesima, ci resta una occhiata anche agli ultimi versi e alla forma di preghiera, che in essi manifestamente si esprime.

È chiaro che nel penultimo esametro s'implorano le preci dei vegnenti, per ottenere un favore esposto nell'ultimo. Quel nostro POSCIM*us* ET VENIENTES ha infiniti riscontri. *Hanc, ad ecclesiam quisquis oraturus venit, roget ec.;* ha un marmo vercellese (2). In romane lapidi leggiamo: *Tu modo sanctorum veniens ad limina lector.... dicito ec.; Martyris ad templum properantes dicite cives, ec.*; *Omnes qui intratis in hanc aulam Dei orationem orate ec.* (3). Una lateranese epigrafe si riferisce appunto ad un altare: + *Quisquis ad altare venies hoc sacrificare, qui vel adorare, Mis. Gerardi memorare* (4). Così che la modenese epigrafe dovea riprodurre incirca il concetto della seguente altra romana, (genuina, o no, non importa) (5):

Hanc vir patricius Vilisarius urbis amicus
Ob culpae veniam condidit ecclesiam.
Hanc idcirco pedem sacram qui ponis in aeden
Ut miseretur eum saepe precare Deum.

---

(1) *Rer. Ital.* T. VI, c. 91. (2) Bruzza, *Iscr. Vercell.* p. 359.
(3) De Rossi, *Bull. d'Arch. cr.* Ser. I, Ann. II p. 68, 67. Murat. *Thes.* 168, 4.
(4) G. Rohault de Fleury, *Le Latran au moyen âge;* Pl. XXIX.
(5) Murat. *Antiq. It.* T. II c. 689.

Se non che nel nostro marmo non i soli VENIENTES s' invocano: la precedente copulativa ET ci mostra che anche ad altri era rivolta l' apostrofe. Potrebbe supporsi che il *venientes* qui stia per *advenae*, per contrapposto agl' *incolae;* e che tutti s' invochino, sieno terrieri od estranii, i divoti frequentatori della basilica. Il supplemento, in tale caso, potrebb' essere: *cives*, *v*OS POSCIM*us*, ET VENIENTES. Ma la sincrona *Relazione* del trasporto del Santo, (probabilmente dello stesso *magiscola* Aimone, che dettò le altre metriche epigrafi del Duomo, e verisimilmente anche questa), ci porge un altro filo di idee. Parlando egli del pessimo stato della precedente basilica, dice che essa pareva minacciare rovina *non solum* INSISTENTIBUS, *verum etiam* INTRANTIBUS *seu* EXEUNTIBUS (1); non solamente, cioè, a chi vi *stava*, ma eziandio a chi *andava e veniva.* Anche qui abbiamo adunque due ordini di frequentatori del tempio; gli avveniticci, *intrantes seu exeuntes*, i VENIENTES; e gli stanzianti, i residenti, gl' *insistentes.* Ed era il clero addetto alla basilica: i canonici col vescovo a capo; i quali presso di essa facevano vita comune e quotidianamente vi esercitavano il sacro ministero e dì e notte vi salmeggiavano (2). Al supposto supplemento *cives* potrebbe quindi sostituirsi *stantes*, o più veramente *fratres;* familiare appellativo fra quegli ecclesiastici canonicamente congregati. *Quia*, FRATRES *carissimi, ec.*: così lo scrittore della citata Relazione (3). *Nostri officii,* FRATRES *carissimi,.. qui Patris nostri Gemininiani...*, *cuius nos reverentia* CONGREGAVIT,... *sacras Reliquias* NOSTRIS DOMICILIIS *veneramur, ec.*: così l'antico autore della vita del Santo,

---

(1) Cf. Cavedoni *Vita ec.* p. 83.

(2) Era antica anche in Modena la canonica istituzione d' un clero residente alla cattedrale. Il vescovo Gisone scriveva nel 796, *Residentibus nobis in domo sancti Geminiani* (Tirab. *Mem. Mod.* T. I, C. D. p. 10); Deusdedit nell' 828 faceva provvedimenti de *Clericis congregandis* (*Id. ib.* p. 24); Leodoino ottenne privilegi nell' 892, che riguardano la sua chiesa, *suamque constitutam canonicam* (*Id. ib.* p. 68).

(3) Proemio; presso il Cavedoni (*Vita ec.* p. 82).

(forse il vescovo Gottofredo, 902-933) (1); che finisce apostrofando ancora i FRATRES *reverendissimi* (2). Epiteto, che dimostra la speciale accezione del *fratres:* non, cioè, nel lato senso di prossimo in genere, di fratelli nella fede di Gesù Cristo; ma nel più ristretto di confratelli nel sacerdozio e nella canonica comunione della vita e del ministero.

Resta in fine a vedere a quale scopo le preghiere dei *fratres* e dei *venientes*, cioè del clero e del popolo, fossero invocate. Se l'epigrafe ricordasse un defunto, e alcuna sua costruzione, altra ne sarebbe la chiusa. Se gl'implorerebbe, ad esempio, il perdono; come in epigrafe romana del secolo X: *Si quid, Christe, sapis, dicito parce sibi* (3); e in altra sincrona *parce, benigne Deus* (4). Se gli pregherebbe l'eterna pace, la *sancta quies*: come in una lapida ravennate del secolo VI (5). Si acclamerebbe *Ut sit cum sanctis coelica regna petens:* come nella lapide vaticana di Adriano II, a. 872 (6); *(Ut) Christus dominus donet adire polum:* come in antico marmo vercellese (7). S'invocherebbero in suo pro i meriti del Santo: come s. Ambrogio, dopo sepolto il fratello presso il martire Vittore, chiudevane la metrica epigrafe supplicando, *ut sacri sanguinis humor Finitimas penetrans abluat exuvias* (8).

Ma nulla di somigliante nel nostro frammento. Il verbo usato nell'ultimo emistichio, CONVINCIAT, n'è indizio che la chiusa non avea a essere impetratoria, ma deprecatoria; nella latina significazione di avertere, allontanare, un male, una sventura. La quale aveva a essere espressa nella parte perduta del

(1) Presso il Cavedoni (*L. c.* p. 141).
(2) *Id. ib.* p. 142.
(3) De Rossi, *Bull. d'arch. cr.* Ser. I, Ann. II p. 68.
(4) *Id. ib.* p. 67.
(5) Ughelli, *Ital. Sacr.* T. II c. 339.
(6) Mozzoni, *Tav. cron. crit.* Sec. IX p. 107.
(7) Bruzza, *Iscr. vercell.* p. 339.
(8) De Rossi, *Op. c.* Ser. I, Ann. I p. 5.

verso; probabile parafrasi del *libera nos a malo*. Avea in sostanza a trattarsi d' una costruzione di persona vivente, fatta *pro remedio animae, pro redemptione animae:* come le antiche pitture di s. Clemente in Roma e tante altre opere sì fatte (1).

I *vincoli* che voleano evitarsi dal pio costruttore doveano essere quelli del peccato. Così un Gregorio prete, nell' VIII secolo, offeriva doni a s. Clemente, e supplicava: *cujus meritis merear delictis carere* (2); e così pure il lionese diacono Floro, del secolo IX, emendando sacri codici pregava il lettore a ricordarsi di lui: *Ut valeat culpis ipse carere suis* (3). I lacci in somma da sfuggire eran quelli del nemico infernale; per poter riportare la bramata palma *invisi anguis...., evictis carnis vitiis saevoque dracone:* come esprimevasi, fin dal secolo VI, in un metrico elogio S. Flaviano di Vercelli (4). Il perchè sarei di credere, che il perduto nominativo di quel *convinciat* avesse appunto a essere *draco;* la più ovvia personificazione medioevale di Satana, come sopra già si ebbe a notare (5): l' apocalittico *draco... magnus, serpens antiquus, qui vocatur diabolus, et satanas, qui seducit universum orbem* (6).

La finale O poi, che precede il verbo, volentieri l' attribuirei al *laque*O, che dovea essere evitato. E sebbene a un drago meglio s' avvenga l' avvincere colle tremende spire, come porta l' Apocalissi (7), che il cogliere al laccio; pure per la popolarità dei biblici concetti sui metaforici lacci infernali (8), crederei

---

(1) *Id. Ib.* Ann. II p. 2, 4.

(2) Murat. *Ant. It.* T. III c. 839.

(3) *Id. ib.* c. 855.

(4) Bruzza, *Op. c.* p. 309. Vedi sopra a pag. 62 n. XIV nota 2.

(5) Vedi sopra a p. 98.

(6) *Apoc.* XII, 9.

(7) *Ib.* XII, 4.

(8) *Incidat et in laqueum diaboli* (I *Ad Timoth.* III, 7). *Incidunt in tentationem, et in laqueum diaboli* (*Ib.* VI, 9). *Et resipiscant a diaboli laqueis, a quo captivi tenentur ad ipsius voluntatem* (II *Ad Timoth.* II, 26).

preferibile la proposta lezione. Un antico ritmo in fatto, *De laude Virginis*, canta appunto di Satana:

Sic ligatur fune virgineo
Qui ligarat peccato ferreo
Mundum antiquitus;
Alligatus in suis machinis, *ec.* (1).

Notomizzati per tal modo i tre nostri emistichî, per poterne arguire il probabile costrutto della iscrizione, non sarà disdetto di tentarne una restituzione ipotetica, (come in pari caso fu provato dal ch. P. Bruzza) (2); non già per vana pretensione di supplirli, ma per far meglio conoscere il verisimile torno della mutila epigrafe. Della quale sebbene il generico concetto traspaia, è omai impossibile di cogliere a giusto il sentimento e la frase.

I versi debbon essere leonini; quali soleano preferirsi allora e quali son tutti gli altri delle epigrafi d'Aimone (3). In fatti il primo emistichio *construxit Geminiani* par chiamare innanzi a se un aggettivo rimato; rendendo quasi un eco degli altri aimoniami esametri: *Ista domus clari fundatur Geminiani*; — *Qua corpus sancti requiescit Geminiani;* nelle metriche epigrafi della facciata del duomo e della media abside esterna. Egualmente il probabile supplimento del *cives, fratres*, *stantes,* ec., nel seguente emistichio, consuona colla ritmica uscita del verso, *venientes*. Per ciò anche il finale *istum* dell'epigrafe esige una pari assonanza nella precedente cesura: come *praesbiterum, praelatum.* E mi appiglio all'ultimo, nel supposto che l'epigrafe si riferisca al vescovo Dodone. Anche *praelatus* del resto è uno de' vocaboli famigliari ad Aimone (4).

---

(1) Martin et Cahier, *Monogr. de la Cathédr. de Bourges;* I.re Part. p. 140.
(2) *Op. c.* p. 229 seg.
(3) Cavedoni, *Vita* ec. p. 84-86. Vedi sopra a pag. 60.
(4) Cf. Cavedoni, *Op. c.* p. 87 nota 21.

Supposto adunque che trattisi della edificazione dell' altare, il secondo verso probabilmente avea a dirlo costrutto *ad corpus sancti*, *ad tumulum sancti;* nel primo poi si sarà nominato l' autore, con qualche parola descrittiva dell' altare medesimo: come a dire assediato da' fedeli, formato di eletti marmi, aperto alla vista per moltiplicate *fenestellae* da potere *introspicere*, *perspicere* il venerato sepolcro. Attenendoci a quest' ultima e più caratteristica particolarità, ecco, ad esempio, una congetturale restituzione della metrica epigrafe.

Perspicuum patulis hoc Dodo altare fenestris
*Ad tumulum sancti const*RVXIT GEMINIANI.
*Orate hinc fratres, v*OS POSCIM*us,* ET VENI*e*NTES
*Ne draco praelatum laque*O CONVINCIAT I*s*TVM.

Per ragione del taglio verticale della pietra i tre iniziali emistichii perduti doveano essere di eguale lunghezza; condizione facile ad avverarsi, per la sì varia spazieggiatura de' caratteri in questa lapida. Tuttavia anche la materiale parità nel numero delle lettere vi si otterrebbe, chi supponesse alcuna ovvia breviatura nelle due voci *sancti* e *praelatum.*

Superflui avvedimenti per altro, e diligenze perdute, in una suppositiva restituzione di questa fatta. La quale, quand' anche oggi avesse a parere plausibile, potrebbe domani, da un nuovo frammento che scoprasi, venir relegata fra i sogni.

Condotto a termine questo scritto prolisso, cresciuto di soprappiù, per digressioni ripetute e trovamenti imprevisti, molto al di là della intenzione prima e della portata del titolo già impressovi in fronte, veggo la necessità di porgerne almeno un filo di guida al lettore. Soggiungo quindi una *Dichiarazione delle Figure* e una breve *Tavola delle Materie:* affinchè chi brami contezza d' alcuno de' nostri frammenti, o abbia a ripescare alcun riscontro, o notizia, cansi la briga di lunghe ricerche ed importune letture.

P. Bortolotti.

DICHIARAZIONE DELLE FIGURE

Tavola I.

N. **1.** Pluteo, o sia parapetto, centrale di antico ambone, trovatosi, nel 1878, qual materiale di rifiuto, per entro un muro del palazzo arcivescovile di Modena. Ragionasi della sua invenzione a pag. 4 segg.; — della sua arte ed età a pag. 6 segg.; — della chiesa cui verisimilmente appartenne a pag. 16 segg.; — del suo probabile trasporto dalla precedente alla presente cattedrale modenese a pag. 47 segg.

N. **2.** Sezione, anzi faccia superiore, del pluteo suddetto: da far vederne l'interna concavità e la convessità esteriore. Vedi a pag. 6.

N. **3, 4.** Pianta ed alzato dell'ambone di S. Clemente in Roma; come esempio del modo, onde gli antichi amboni erano costrutti. Vedi a pag 8.

N. **5.** Altro nostrale frammento di centrale pluteo di ambone, di provenienza non accertata; superstite nella sola porzione compresa fra le lettere ABCD, e nel rimanente supplito colla sicura guida della parte rimasa. La somiglianza del concetto e dell'arte e la giusta rispondenza delle misure può rendere credibile che ambi i plutei N. 1 e N. 5 abbiano forse servito, l'uno a riscontro dell'altro, cioè l'uno dinanzi, l'altro da tergo, (come la figura 4.ª dimostra), a un ambone medesimo. Viene descritto ed illustrato a pag. 71 segg.

N. **6.** Frammento di antico ciborio, in marmo greco, trovato a Cognento presso Modena. Se ne studia la decorazione e l'età a pag. 77 segg.; e del suo trovamento e della probabile sua provenienza urbana si discorre a pag. 85 segg.

N. **7.** Minimo frusto marmoreo di cimasa, che potrebbe avere servito a un ciborio, o ad altro monumento somigliante; e di cui si tocca a pag. 88 segg.

N. **8.** Parte d'orlo di marmorea lastra di greco, trovatasi fra il terriccio sottostante al pavimento della cripta del Duomo di Modena. Se ne fa parola a pag. 89 e 116; a proposito degli altri due congeneri frammenti N. 12 e N. 13.

Tavola II.

N. **9.** Altro avanzo di pluteo piano ravvisatosi nel rovescio di una lastra di marmo greco fra il pavimento del nostro Duomo. De' tre archi, che la scultura

ebbe a mostrare da prima, non rimane integro che il medio: ritraente la fenice sopra la palma. La dichiarazione sua è alle pag. 89 segg., 104 segg.

N. **10.** Altri due frammenti di pluteo, (pur di greco, e piani essi pure); discopertisi nel riverso del lastrico della cripta, presso l'altare del Santo. Son le porzioni distinte a tratteggi nella figura e contrassegnate dalle lettere ABCD ed EFGH; essendo il resto supplito. Se ne fa descrizione ed esame a pag. 100 segg., 104 segg.

N. **11.** Piccolo frammento di greco tolto dal pavimento del presbitero superiore nel Duomo. Alla pag. 126 segg. se ne fanno artistiche ed epigrafiche divinazioni.

N. **12.** Rottame d'altro pluteo riconosciutosi nel rovescio d'un rettangolo di greco fra il lastrico del presbitero medesimo. È dichiarato alla pag. 109 segg.

N. **13** e **14.** Due ornamentali avanzi di greco, murati nella scala del pergamo nel Duomo. Veggasi a pag. 115 segg. ciò che se ne tocca d'entrambi.

N. **15-18.** Ruderi varii di colonne di greco, segate a farne tavole da lastricare; e confuse tra il pavimento dell'abside maggiore del Duomo, dietro l'altare del Santo. I miseri avanzi di que' fusti son distinti, (nelle tre ricostruzioni 15, 16, 17), a spessi tratteggi e segnati colle lettere ABCD. Il frammento EFGH del N. 16 trovatosi, dopo la incisione della tavola, nello spoglio de'marmi barocchi che ricoprivano l'antico altare del Santo, ha potuto essere aggiunto in tempo a suo luogo nella figura: ad utile conferma, che la ricostruzione aveva colto nel segno. Di queste colonne ragionasi a pag. 118 segg.

N. **19.** Due mutili avanzi di epigrafica lastra di greco, pure raccolti tra il pavimento della cripta dietro l'altare del Santo. La paleografia accenna a un periodo posteriore a quello di tutti gli altri marmi sopra recati, e molto s'accosta a quella del tempo della fondazione del Duomo presente. Delle vaghe congetture, cui dà luogo questo monco, e sfortunatamente non integrabile, ricordo d'una monumentale costruzione patria, si tiene discorso a pag. 129 segg.

N. **20, 21.** Nuove forme di caratteri invalse nell'epigrafia dopo il mille, e citate a pag. 57 segg.

N. **22-26.** Saggi paleografici di modenesi lapidi: — di Liutprando, nel Museo Lapidario; — del vescovo Gisone, nel suburbano oratorio di S. Marone; — della prima fondazione del Duomo, nella facciata di esso; — della continuazione della fabbrica medesima dopo la traslazione del Santo, (dietro l'abside maggiore); — della consecrazione del Duomo per mano di papa Lucio III, (sulla facciata meridionale del tempio). Parlasene, per ragione di confronti paleografici, a pag. 57 segg., 129 segg., 132 segg.

TAVOLA DELLE MATERIE

C

D

E

M

N

O

P

U

V

W

ERRATA

pag.	9	lin.	24	Pennone	*corrige* Pemmone
»	27	»	9	arretrarne l' origine.	» arretrare l' origine di quella voce.
»	56	»	14	stesissima	» stessissima
»	68	»	27	*mutinensem*	» *mutinense*
»	72	»	9	dal pluteo	» del pluteo
»	80	»	2	*pursimo*	» *purissimo*
»	99	»	1-2	cimiteriale	» cimiteriali
»	119	»	20	prima che	» prima
»	123	»	1	di Clitumno	» del Clitunno
»	125	»	32	archeologia	» archeologica
»	128	»	16	solatium	» *solatium*
»	»	»	16	*Vos hinc*	» *Huc vos*
»	129	»	5	*Solamen miseri*	» *Solamen, miseri,*
»	130	»	12	altre epigrafi metriche	» altra epigrafe metrica
»	»	»	»	ora perdute	» ora perduta
»	135	»	19	*in in*	» *in*
»	135	»	25	*sed ed*	» *sed et*
»	137	»	2	è levata	» e levata

INDICE

—

Tavola I.ª

INDICE DEL VOLUME

Relazioni dell' anno accademico 1881-82

Opere inviate alla R. Accademia negli anni 1881, 1882

Memorie della Sezione di Scienze

Memorie della Sezione di Lettere

Memorie della Sezione d' Arti